

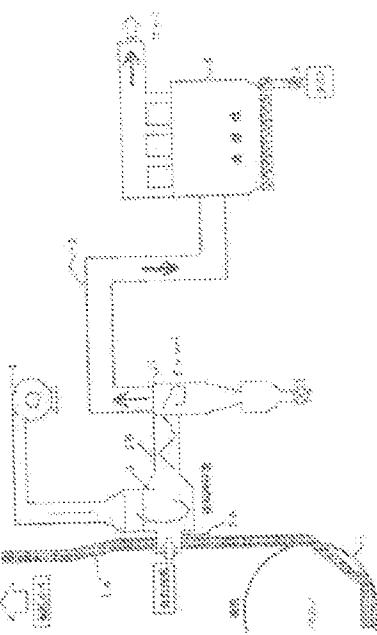
**METHOD FOR TREATING BLEED EXHAUST GAS OF CEMENT KILN AND ITS
TREATING DEVICE**

Publication number: JP9176847 (A)
 Publication date: 1997-07-08
 Inventor(s): FUJIWARA MASASHIGE; SHIRONG YOSHIKAZU; MISUMI
 SEIKI; YOKOTA MORIHISA +
 Applicant(s): UBE INDUSTRIES +
 Classification:
 - international: B01D50/00; B01D51/10; C04B7/36; C04B7/44; C04B7/60;
 F27D17/00; B01D88/00; B01D51/00; C04B7/00; F27D17/00
 (IPC1-7): B01D50/00; B01D51/10; C04B7/60; F27D17/00
 - european: C04B7/36B; C04B7/44
 Application number: JP19960280434 19961023
 Priority number(s): JP19960280434 19961023; JP19960275632 19961024

Also published as:

JP3438489 (B2)

Abstract of JP 9176847 (A)
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for treating the bleed exhaust gas from a cement kiln and a treating device in which coating generation is inhibited in an exhaust gas treatment system required in the method which reduces volatile components in a raw material baking system by bleeding a part of the exhaust gas from a cement kiln outlet. **SOLUTION:** This method for treating bleed exhaust gas of cement kiln 1 is to introduce the exhaust gas of the cement kiln 1 bleed by a bleed gas pipe 2A into a cooling chamber 3, blow cooling air enough for cooling an exhaust gas temperature to <350 deg C at the outlet of a chamber 5 to generate a spiral flow of the cooling air along the bleed gas pipe 2A and the inside wall surfaces of the cooling chamber 3, slowly mix the exhaust gas with the cooling air by keeping the spiral flow at an outlet duct 2B of the cooling chamber connected to the cooling chamber 3, then introduce the mixed gas to the chamber 5 to well mix the exhausted gas with the cooling air, remove bulk materials and then remove powdery materials by introducing the gas mixture into a dust collector 6.



Data supplied from the espacenet database — Worldwide

(10) 日本国特許庁 (J P)

(2) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-175847

(43) 公開日 平成9年(1997)7月8日

(61) Int.Cl ⁵	識別記号	序内登録番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 7/00			C 0 4 B 7/00	
B 0 1 D 50/00	5 0 1		B 0 1 D 50/00	5 0 1 J 5 0 1 A
				5 1/10
				F 2 7 D 17/00
		1 0 5		1 0 5 K
				審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

(31) 出願番号 特願平8-280484

(71) 出願人 000003206

宇都興産株式会社

山口県宇部市西本町1丁目12番32号

(32) 出願日 平成8年(1996)10月23日

(72) 発明者 三隅 正成

山口県宇部市西本町1丁目12番32号 宇都

興産株式会社宇部本社内

(33) 優先権主張番号 特願平7-275832

(72) 発明者 白野 吉一

山口県宇部市西本町1丁目12番32号 宇都

興産株式会社宇部本社内

(34) 優先日 平7(1995)10月24日

(72) 発明者 三隅 正樹

山口県宇部市西本町1丁目12番32号 宇都

興産株式会社宇部本社内

(35) 優先権主張国 日本 (J P)

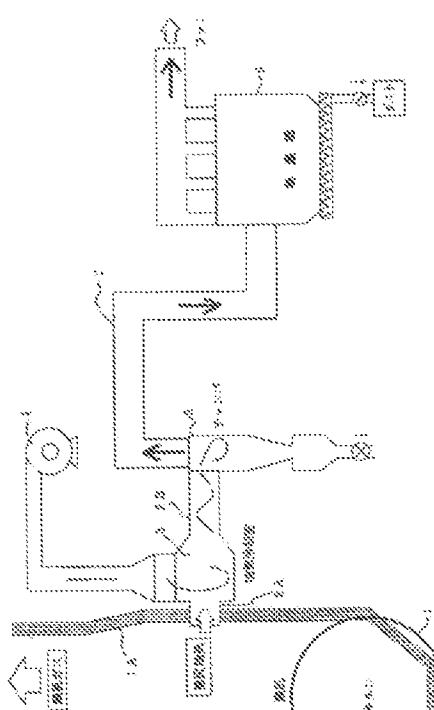
最終頁に続く

(6) 【発明の名稱】 抽気セメントキルン排ガスの処理方法及び処理装置

(7) 【要約】

【課題】セメントキルン窯尾から排ガスの一部を抽気してセメント原料焼成系内の揮発性成分を低減させる方法で必要とされる、抽気ガス処理系内のコーティング発生が抑制された、抽気セメントキルン排ガスの処理方法および処理装置の提供。

【解決手段】抽気管で抽気したセメントキルン排ガスを冷却室に導き、該抽気管および該冷却室の内壁面に沿って冷却用空気の旋回流が生じるよう、後述チャンバ出口における該排ガス温度を350°C以下まで冷却するに十分な冷却用空気を該冷却室の外側から吹き込み、該冷却室に接続した冷却室出口グローブで該旋回流を維持させることで除々に該排ガスと該冷却空気を混合し、次いでチャンバに導いて、該旋回流を乱すことて該排ガスと該冷却空気を良く混合すると共に塊状物を除去した後、集塵機に導いて粉状物を除去する。



Treating by-pass dust produced in mfr. of cement

Publication number: DE44425883 (A1)

Publication date: 1993-06-06

Inventor(s): BENDER KARL-HEINZ [DE]; BAATZ EDUARD [DE]; BLIWANGER KLAUS-DIETER DR [DE]; HOTOPP WILFRIED [DE]; KIESER JOACHIM DR [DE]; GRUNER BERND [DE]; OBERTHUER MANUELA [DE] +

Cited documents:

DE3726686 (A1)

DE3705892 (A1)

DE3106710 (A1)

DD292224 (A5)

Applicant(s): NORDCEMENT AG [DE]; INST BAUSTOFF U UMWELTSCHUTZ T [DE] +

Classification:

- International: C04B7/60; C08D1/02; C04B7/00; C08D1/60; (IPC1-7); C04B7/38; C04B7/62; C04B7/60; C08D1/00

- European: C04B7/60; C08D1/02

Application number: DE199444425883 19941130

Priority number(s): DE199444425883 19941130

Abstract of DE 44425883 (A1)

Treating and evaluating bypass dust produced in the mfr. of cement, in which the dust is enriched with alkali chlorides and alkali sulphates, comprises: (a) extracting the dust using an aq. medium with solid-liqu. sepr.; (b) extracting the solids produced by adding fresh water and drying the solids; (c) adding a CaCl₂ soln. to the solids produced in (a), where the amt. of CaCl₂ soln. depends on the concn. ratios of K, Na, S and Cl in the soln., which is adjusted to give a stoichiometric ratio of alkali and chloride concns. and Ca and sulphate concns., the CaSO₄ 2H₂O (gypsum) produced on filtering is dried to CaSO₄ 0.5H₂O (Bassanite) and the solns. produced on filtering are fractionally crystallized, and (d) feeding the dried solids to the extr. step (b) and the mfr. Bassanite as binding regulator to the cement grinding.

Data supplied from the espacenet database --- Worldwide

© BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

© Offenlegungsschrift
© DE 44 42 563 A 1

© Int. Cl. 5:
C04B 7/60
C04B 7/62
C04B 7/68
C06D 1/00

DE 44 42 563 A 1

© Anmelder:

Nordcement AG, 30189 Hannover, DE; Institut für
Baustoff- u. Umwelttechnologie GmbH,
99426 Weimar, DE

© Erfinder:

Bender, Karl-Heinz, 39333 Wietze, DE; Saetz, Eduard,
31249 Hohenhameln, DE; Ellwanger, Klaus-Dieter,
Dr., 30658 Hannover, DE; Hotopp, Wilfried, 31246
Lehrstedt, DE; Kieser, Joachim, Dr., 99084 Erfurt, DE;
Gruner, Bernd, 99426 Weimar, DE; Oberthür,
Manusis, 99189 Eisleben, DE

© Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 37 29 888 A1
DE 37 06 882 A1
DE 31 06 710 A1
DD 2 92 224 A5

© Verfahren zur Behandlung und Verwertung von Bypass-Stäuben aus dem Zementherstellungsprozeß

© Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung und Verwertung von Bypass-Stäuben aus dem Zementherstellungsprozeß, wobei der aus dem Zementherstellungsprozeß abgesetzte Staub mit Alkalichloriden und -sulfaten angereichert ist.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß Bypass-Staub im wässrigen Medium exaktiv von löslichen Alkali-chloriden und -sulfaten befreit wird und aus der entstandenen Säle nach Zugabe von Calciumchlorid durch Fällung und fraktionierte Kristallisation Sulfat als $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ und Chlorid als Alkali-chlorid (KCl , NaCl) abgetrennt werden. Durch Zugabe von CO_2 mit Rauchgas aus dem Zementherstellungsprozeß können gelöste Ca-Anteile aus dem Brenngut als Calciumcarbano CaCO_3 ausgefällt werden.

Mit Einsatz
- des gereinigten Bypass-Staubes als Zementzumahsstoff
oder Rohmehlkomponente,
- des gefällten CaCO_3 als Rohmehlkomponente bei der
Zementklinkerherstellung,
- des aus der Gießfällung und -trocknung entstandenen
Hathhydrates $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ als Abbinderegler bei der
Zementvermahlung,
- des Alkali-chloratkristallizates in anderen Industriezweigen
werden alle Komponenten des Bypass-Staubes verwertet.

DE 44 42 563 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung und Verwertung von Bypass-Stäuben aus dem Zementherstellungsprozeß, wobei der aus dem Zementherstellungsprozeß abgezogene Staub mit Alkalichloriden und -sulfaten angereichert ist.

Beim Brennen von Zementklinker in Anlagen nach dem Trockenverfahren, bestehend aus Wärmetauscher, Drehofen, Kühler und eventuell Calcinatorstufe, werden Alkalien, Schwefel und Chlor aus Brenngut und Brennstoff durch Zersetzung bzw. Verdampfung mobilisiert. Durch Rücktrag im Rauchgasstrom aus der Drehofensinterzone in kältere Anlagenbereiche, Akkumulation, Kondensation und Abscheidung in Form von Alkalichloriden und -sulfaten, vorzugsweise im unteren Wärmetauscherbereich, entstehen Salzschmelzen, die betriebsstörende Ansatzbildungen verursachen.

Stand der Technik ist das Betreiben eines Teilgasabzuges (Bypass), mit dessen Hilfe im Drehofen-Wärmetauscher-System eine Entlastung der Alkalikreisläufe erfolgt und Ansatzbildungen reduziert bzw. verhindert werden.

Der mittels Bypass-Technik dem System entzogene Staub ist teilweise hoch mit Alkalichloriden und -sulfaten angereichert. Für diesen Reststoff existiert bislang keine befriedigende Verwertungstechnologie.

DE-OS 34 07 154 sieht vor, das mit Staub und Schadstoffen beladene Bypass-Gas dem Zementklinker einzuleiten. Dadurch kann zwar das Ofensystem auf einem niedrigen Schadstoffniveau gehalten werden, das Endprodukt hingegen, oder ein Teil von ihm, erfährt keine Schadstoffreduzierung. Weitere Lösungsvorschläge, so DE-OS 33 26 935 oder DE-OS 29 52 711, basieren auf dem Gedanken, das heiße Bypass-Gas durch Zugabe eines kalten Feststoffes, z. B. Zementrohmassen, abzukühlen. Das aus einer Reaktionszone austretende Gemisch mit einer Temperatur von nur noch 500—600°C muß noch entstaubt und das nunmehr thermisch vorbehandelte, jedoch schadstofffreie Material einer weiteren Verwendung zugeführt werden.

Andere Lösungen wie US-PS 4173487 beschäftigen sich damit, den aus der Entstaubung des Bypass-Gases erhaltenen, schadstoffangereicherten Staub in reduzierender Gasatmosphäre und unter Zusatz von Koks thermisch so zu behandeln, daß sich die Schadstoffe zum größten Teil verflüchtigen und anschließend bei hohen Temperaturen ein Teil des Staubes vom Gas zu trennen, der in das Ofensystem zurückgeführt werden kann.

Ein ähnlicher Gedanke wird in DE-OS 36 21 170 verfolgt, wonach der schadstoffangereicherte Staub unter Zugabe von Brennstoff in einer zirkulierenden Wirbelschicht zu erhitzen wird, daß die Schadstoffe verdampfen und mit dem Abgas abgeführt werden.

Die beschriebenen Vorschläge erfordern nicht nur einen hohen apparativen Aufwand, sondern können scheitern, weil die hohen Alkali- und Chloridgehalte bei den notwendigen Temperaturen Ansätze bilden, die zu Verstopfungen oder Verklebungen führen.

Nach DE-OS 14 71 363 sollen sich die Alkaliverbindungen aus dem heißen Bypass-Abgas an gekühlten Sublimationskernen, z. B. Füllkörpern oder Siliciumstäben, niederschlagen. Auch hier sind starke Verklebungen und feste Ansätze zu erwarten, deren Beseitigung problematisch ist. Bekannt ist, den schadstoffangereicherten Bypass-Staub pell-mell in einer Fließbrennvorrichtung oder in einem Drehofen extra zu brennen, gegebenenfalls zusammen mit zusätzlichem Rohmehl. Das Produkt ist aber ein stark alkalihaltiger Zementklinker mit eingeschränktem Anwendungsfeld.

Gemäß DD 2 74 022 wird das staubhaltige Bypass-Gas nach Kühlung auf zunächst ca. 800°C mittels Zirkulation entstaubt. Das abgeschiedene Teil-Material enthält nur einen kleinen Teil der mit dem Bypass abgezogenen Schadstoffe. Da diese zusammen mit dem Grobstaub in das Ofensystem zurückgeführt werden, wird der Effekt der Schadstoffreduzierung geschmälert.

Ein Einsatz als Zumahlstoffs bei der Zementvermahlung wird limitiert durch die vorgemäße Begrenzung des Chloridgehalts im Fertigement.

Für eine Deponieverbringung gelten die Kriterien für die Entsorgung von Sonderabfällen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Behandlung und Verwertung von mit Alkalichloriden und -sulfaten angereicherten Bypass-Stäuben zu entwickeln, daß eine Auftrennung der in den Bypass-Stäuben enthaltenen Inhaltsstoffe sowie deren umweltfreundliche Verwertung ermöglicht.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit den Maßnahmen des Anspruches 1 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen des erfundungsgemäßen Verfahrens angegeben.

Erfindungsgemäß wird der Bypass-Staub einer wäßrigen Extraktion unterworfen, wobei in zwei Extraktionsstufen, jeweils abgeschlossen durch eine Fest-Flüssig-Trennung über Filtration, aus dem Bypass-Staub die Chloride quantitativ und die leichtlöslichen Sulfatanteile bis zu ca. 80% abgetrennt werden.

Der extrahierte Staub wird nach Trocknung als Zumahlstoffs bei der Zementmahlung eingesetzt. Er kann wahlweise auch dem Zementrohmaterial zugesetzt werden.

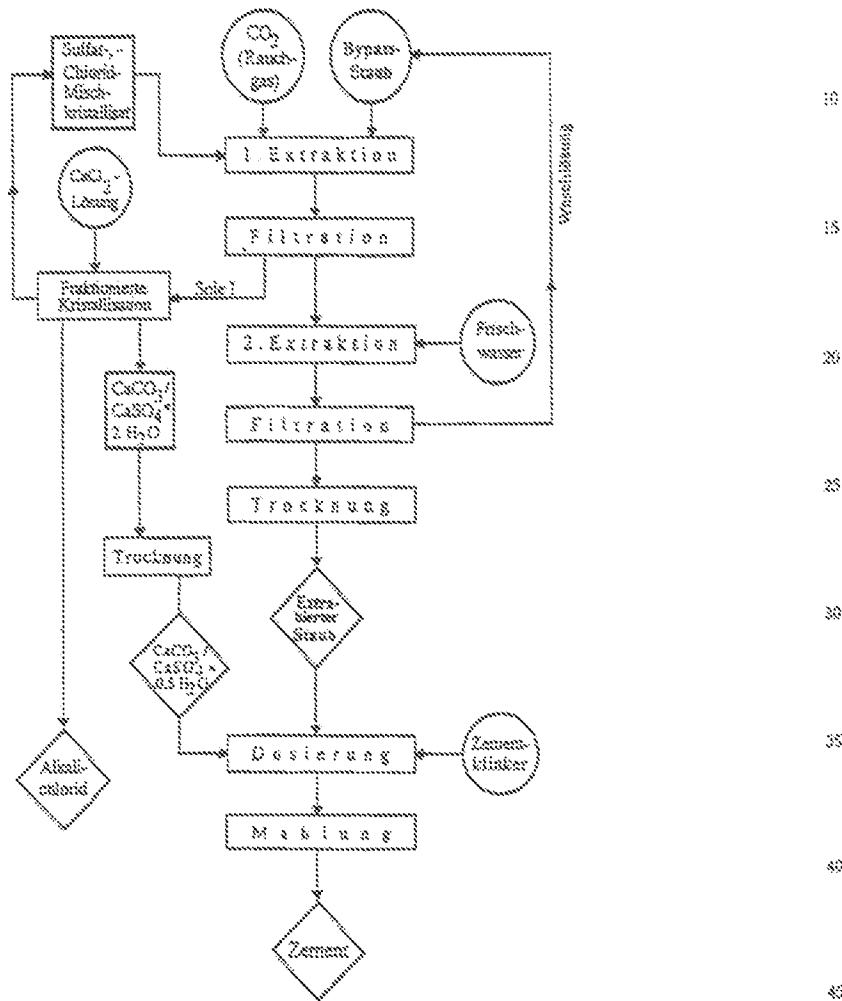
In der verbleibenden Sole I wird mit CaCl_2 -Lösungszugabe erreicht, alle enthaltenen Alkalianionen chloridisch zu binden und Sulfat als schwerlösliches $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Gips) auszufällen. Die Menge an zugegebenem CaCl_2 orientiert sich an den jeweils vorliegenden Konzentrationsverhältnissen an K, Na, S und Cl in der Sole.

Der ausgefällte Gipsaustausch wird nach Wasche und Filtration getrocknet. Das dabei entstehende Halbhydrat $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$ (Bassanit) dient als Abbinderegler im Zement. Die sulfat- und chloridhaltige Restsole (Sole II) wird einer fraktionierten Kristallisation unterworfen. Das als erste Fraktion anfallende Mischkristallit, Sulfate und Chloride enthaltend, wird in die 1. Extraktionsstufe rückgeführt. Die Endfraktionen stellen reine Alkalichloride, vorzugsweise KCl dar, die Verwendung in anderen Industriezweigen (z. B. Düngemittelindustrie, Al-Metallurgie) finden.

Der Vorteil des erfundungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Inhaltsstoffe der mit Alkalichloriden und -sulfaten angereicherten Bypass-Stäube in ihre einzelnen Bestandteile aufgetrennt werden und somit einer umweltfreundlichen Verwertung zugeführt werden können.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

In dem nachfolgenden Fließschema ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Behandlung und Verwertung der aus dem Zementherstellungsprozess abgeschiedenen Bypass-Stäube, die einen hohen Anteil an Alkalichloriden und -sulfaten aufweisen, dargestellt.



Der Bypass-Staub wird mittels eines wässrigen Mediums einer ersten Extraktion mit einer Fest-Flüssig-Trennung unterworfen. Die dabei entstandenen Feststoffe werden unter Zugabe von Frischwasser einer zweiten Extraktion zugeführt. Die abgeschiedenen Feststoffe werden anschließend getrocknet und der gereinigte Bypass-Staub wird als Zementzumahlsstoff oder als Rohmehlkomponente beim Zementherstellungsprozess verwendet.

Die in der zweiten Extraktion abgetrennte Waschlösung wird der ersten Extraktion als wässriges Medium zugeführt.

Der bei der ersten Extraktion entstandene Sole wird eine Calciumchloridlösung zugeführt. Die Menge der zugegebenden Calciumchloridlösung ist abhängig von den in der Sole vorliegenden Konzentrationsverhältnissen an K, Na, S, und Cl. Es wird eine solche Menge an Calciumchloridlösung zugegeben, das ein stöchiometrisches Verhältnis der Alkali- und Chloridkonzentration sowie der Calcium- und Sulfatkonzentrationen entsteht. Das bei der anschließenden Filtration entstandene $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Gips) wird zu $\text{CaCO}_3 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ (Bassanit) getrocknet, der als Abbinderegler der Zementvermahlung zugeführt wird.

Die bei der Filtration entstandene Sole wird einer fraktionierten Kristallisation unterworfen.

Die in der ersten Fraktion anfallenden Mischkristalle, die Sulfate und Chloride enthalten, werden der ersten Extraktion zugeführt. Die in der Endfraktion entstehenden Alkalichloride werden in anderen Industriezweigen z. B. in der Düngemittelindustrie oder in der Aluminiummetallurgie verwendet.

In Fällen, in denen hohe Anteile an Ca-Ionen aus der partiellen Lösung von Freikalk (CaO) bzw. Klinkerphasen in die Extraktionssole gelangen, kann durch Zugabe von CO_2 mittels Abgasverwendung aus einer Zementofenlinie in die 1. Extraktionsstufe eine Ausfällung des Calciums als Calciumcarbonat CaCO_3 erfolgen.

Das Fällungsprodukt wird Inhaltsstoff des abgereinigten Bypass-Staub, der in den Zementherstellungspro-

zed als Zuschlagsstoff oder Rohstoffkomponente zurückgeführt wird.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Behandlung und Verwertung von Bypass-Stäuben aus dem Zementherstellungsprozeß, wobei der aus dem Zementherstellungsprozeß abgezogene Staub mit Alkalichloriden und -sulfaten angereichert ist, gekennzeichnet dadurch, daß
- 10 a) der Bypass-Staub mittels eines wässrigen Mediums einer ersten Extraktion mit einer Fest-Füssig-Trennung unterworfen wird,
 - b) die dabei entstandenen Feststoffe unter Zugabe von Frischwasser einer zweiten Extraktion unterworfen und die Feststoffe anschließend getrocknet werden,
 - c) der bei der ersten Extraktion entstandenen Sole eine Calciumchloridlösung zugeführt wird, wobei die Menge der zugegebenen Calciumchloridlösung derart abhängig von den in der Sole vorliegenden Konzentrationsverhältnissen an K, Na, S, und Cl ist, daß ein stöchiometrisches Verhältnis der Alkali- und Chloridkonzentration sowie der Calcium- und Sulfatkonzentrationen eingestellt wird, und daß das bei der Filtration entstandene $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Gips) zu $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ (Bassanit) getrocknet und die bei der Filtration entstandene Sole einer fraktionierten Kristallisation unterworfen wird,
 - d) die getrockneten Feststoffe der zweiten Extraktion und der abgeschiedene Bassanit als Abbinderegler der Zementvermahlung zugeführt werden.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die in der zweiten Extraktion abgetrennte Waschlösung der ersten Extraktion als wässriges Medium zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die in der fraktionierten Kristallisation in der ersten Fraktion anfallenden Mixtkristallisate, die Sulfate und Chloride enthalten, der ersten Extraktion zugeführt werden, und daß die in der Endfraktion entstehenden Alkalichloride z. B. in der Düngemittelindustrie oder in der Aluminiummetallurgie verwendet werden.
- 20 4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die getrockneten Feststoffe der zweiten Extraktion dem Zementherstellungsprozeß als Rohstoffkomponente zugeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß der ersten Extraktionsstufe bei hohen Anteilen löslicher an Ca-Ionen CO_2 -haltiges Abgas einer Zementofenlinie zugeführt wird und das dabei entstehende CaCO_3 als Rohstoffkomponente dem Zementherstellungsprozeß zugeführt wird.

35

40

45

50

55

60

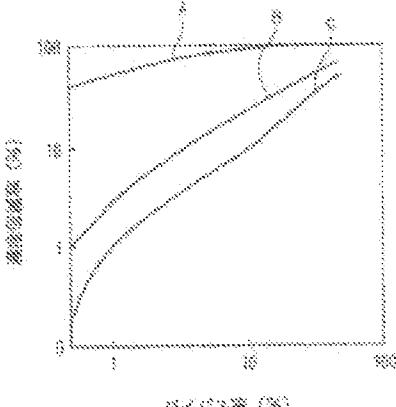
65

KILN FLUE GAS TREATMENT METHOD BY CHLORINE BYPASS AND APPARATUS THEREFOR

Publication number: JP2002172314 (A)
Publication date: 2002-06-18
Inventor(s): SUDO KANZABURU, MURATA MITSUAKI, UENO NAOKI +
Applicant(s): TAIHEIYO CEMENT CORP +
Classification:
- international: B01DS3/34; B91D53/68; B01DS3/34; B01DS3/66; (IPC1-7): B01DS3/34; B01DS3/68
- European:
Application number: JP20010310501 20011006; JP19950321993 19951211
Priority number(s): JP20010310501 20011006; JP19950321993 19951211

Abstract of JP 2002172314 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a kiln to be operated safely and economically with a small heat loss and to enable a fine-particle dust to be treated in a simple way. **SOLUTION:** A part of a kiln flue gas G is extracted from a kiln 1 through a gas extraction duct 2 and instantaneously cooled to 800-700 deg.C or lower. Then, dust W in the cooled flue gas is classified with a classifier 8 into a coarse powder and a fine powder. The coarse powder separated is returned to the kiln 1, and the fine powder is discharged into a cement system. The duct 2 extracts more than 0% but not more than 5% of the flue gas, and the classification point of the classifier 8 is 6-7 μ m.



.....
Data supplied from the espacenet database ---- Worldwide

(01)日本特許庁 (JP)

(02) 公開特許公報 (A)

(03)特許出願公開番号

特開2002-172314

(P2002-172314A)

(04)公開日 平成14年6月18日 (2002.6.18)

(51)Int.Cl.

801D 53/38
53/34

織物紡糸

ZAB

F 1

801D 53/38

ZAB

ナロード (参考)

134A 4D002
ZAB

審査請求 未請求 請求項の数3 10L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-310501(P2001-310501)

(22)分割の表示 特願平8-521818の分割

(23)出願日 平成8年12月4日 (1996.12.4)

(31)優先権主張番号 特願平7-321983

(32)優先日 平成7年12月11日 (1995.12.11)

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000000240

太平洋セメント株式会社

東京都千代田区西神田三丁目8番1号

(72)発明者 畑藤 錠三郎

大分県津久見市合ノ元町2-1 熊本小野

田株式会社津久見工場内

(73)発明者 索田 光洋

東京都港区西新橋二丁目14番1号 熊本小野田株式会社内

(74)代理人 100001294

弁理士 畑藤 喬 (外2名)

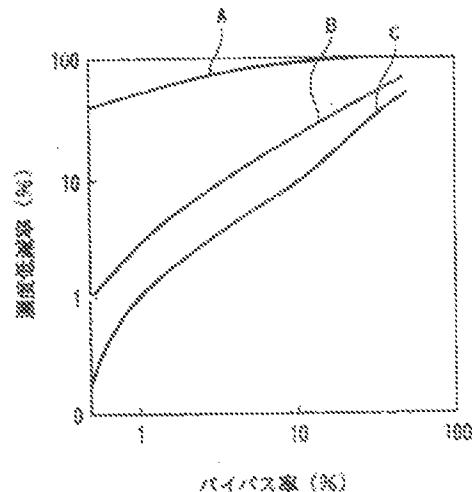
最終頁に続く

(50)【説明の名義】 畑藤バイパスによるキルン排ガス処理方法及びその装置

(51)【要約】

【課題】熱損失が少なく、経済的にキルンの安定運転を確保できるようにすること及び微粉グストの処理を簡単に行なえるようにすること。

【解決手段】抽気ダクト2を介して、キルン排ガスGの一部をキルン1から抽気し、該抽気した該排ガスGを10度～700度以下に瞬間に冷却した後、該冷却された該排ガス中のグストWを分離器8により粗粉と微粉とに分離し、分離された粗粉をキルン1に戻し、微粉をセメント系に供給するもので、前述抽気ダクト2が、キルン排ガスの抽気量の0%を超える%以下の組合で抽気し、前述分離器8の分離点が、5mm～7mmである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】キルン排ガスの一部をキルンから抽気する行程と、該抽気した該排ガスを塩素化合物の露点以下に冷却する行程と、該排ガス中のダストを分級器により粗粉と微粉とに分離する行程と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する行程と、を備えたキルン排ガス処理方法であって、前記キルン排ガスの抽気量の割合が、0%を超える以下であることを特徴とする塩素バイパスによるキルン排ガス処理方法。

【請求項2】キルン排ガスの一部をキルンから抽気する行程と、該抽気した該排ガスを塩素化合物の露点以下に冷却する行程と、該排ガス中のダストを分級器により粗粉と微粉とに分離する行程と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する行程と、を備えたキルン排ガス処理方法であって、前記キルン排ガスの抽気量の割合が、0%を超える以下であり、

前記分級器での分離粒度が、 $5\text{mm} \sim 7\text{mm}$ であることを特徴とする塩素バイパスによるキルン排ガス処理方法。

【請求項3】キルン排ガスの一部をキルンから抽気する抽気手段と、該抽気した該排ガスをものの露点以下に冷却する冷却手段と、冷却された該排ガス中のダストを粗粉と微粉とに分離する分級器と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する粗粉搬送手段と、を備えたキルン排ガス処理装置であって、前記抽気手段が、キルン排ガスの抽気量のり%を超える以下の割合で抽気し、前記分級器の分離点が、 $5\text{mm} \sim 7\text{mm}$ であることを特徴とする塩素バイパスによるキルン排ガス処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、塩素バイパスによるキルン排ガス処理方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、セメントクリンカをSP (サスペンションプレヒータ) キルン又はNSP (ニューSP) キルンにて焼成する場合、セメント原料及び燃料から持ち込まれる塩素、アルカリ、硫黄等の揮発性成分は、キルン・プレヒータ系内で揮発することにより順次燃焼される。

【0003】しかし、この構造は、数時間で平衡に達し、セメント原料及び燃料から系内に持ち込まれる揮発性成分の量とセメントクリンカにより系外へ持ち出される揮発性成分の量とが等しくなることが知られている。この場合原料と燃料とが持込む揮発性成分量が多いと、クリンカ中の揮発性成分の量も多くなり、これらはセメントの品質に悪影響を与える。また、系内の揮発性成分が多くなると低融点化合物が形成され、プレヒータの構造が損傷するようになり、キルンの安定運営が損なわれる原因となる。近年、特に産業廃棄物の有効利用を

推進していると、どうしても塩素含有量の多いものを利用せざるを得ない状況になってきており、効率的な揮発性成分の除去が望まれる状況となっている。

【0004】そこで、キルン・プレヒータ系内の揮発性成分量を減少させるため、いかゆるアルカリバイパス法が行われている。この方法は、揮発性成分濃度の高いキルン排ガスをアルカリバイパスによって系外に抜き出しアルカリを除去する方法である。また、このアルカリバイパスについて簡単に説明する。

【0005】キルンから抽気ダクトを介して抽気した約 1100°C のキルン排ガスを、冷却室内に導入し、ここでファンからの冷空気と混合し、ガス温度を $400 \sim 450^{\circ}\text{C}$ に低下させる。この際、ガス温度の低下によってダストの表面に揮発性成分の化合物が凝縮する。さらに、次のスプレーダで水を噴霧して温度を 150°C 程度まで下げた後、電気蒸発機にて蒸発し、残りのガスをファンを介して大気中に排出する。ダストはスプレーダ及び電気蒸発機にて回収されるが、揮発性成分が凝縮されたダストであり、廃棄処分されている。

【0006】しかし、上記手法ではアルカリバイパスによって抽気した約 1100°C のキルン排ガスを系外に排出してしまうことになり、熱損失の増大が大きい。また、大量のダストを系外へ排出し、廃棄処分しているが、廃棄処分は場所の不足及び廃棄場地域住民の意識変化により年々悪化が困難となってきた。

【0007】そこで、熱損失の低減及び廃棄ダスト量の低減を図るため日本特許第1859595号及び日本特許第101664号がある。これらの特許は、排ガスの熱損失を少なくするため、ガスの冷却温度を $600 \sim 700^{\circ}\text{C}$ とし、そのガスを蒸発機で蒸発し、排ガスをプレヒータ排ガス系に送して蒸発ボイラーにて熱回収する方法と、抽気したガスを $600 \sim 700^{\circ}\text{C}$ に冷却した後、専用ボイラーにて熱回収した後、蒸発機で蒸発し、排ガスを系外へ排出する方法である。又、これらの特許は、 $600 \sim 700^{\circ}\text{C}$ とした抽気ガスを分級器に通し、 10mm 以上のダストをキルンにそのまま残すことにより、処理ダストの絶対量の低減を図るものである。

【0008】前記特許のポイントは、要するに、抽気したガスを従来の $400 \sim 450^{\circ}\text{C}$ から $600 \sim 700^{\circ}\text{C}$ に高められることを見いだし、熱損失の低減及び設備費の低減を実現したものである。また、アルカリが微粉側に滞在することを見いだし、分級機で 10mm 以上を分離してキルンに戻すことにより、廃棄ダスト量を低減していることにある。即ち、この発明は揮発性成分の凝縮温度を正確に把握したこと、及びアルカリがダストの微粉側により多く分布することを発見し、その発見を実現したものである。

【0009】従来例は、主にアルカリ分を除去することを目的としており、この目的を果たすためには大量のキルン排ガスを抽気する必要がある。たとえ上記で取り上

けた2つの特許発明を実施したとしても、キルン・フレヒータ系の熱損失はキルン排ガスの10%を抽氣した場合、セドキルンで140~180J/kg・クリンカ、N8Pキルンで60~70J/kg・クリンカ程度となる。この熱損失の最大の要因は、キルン排ガスの抽氣量が多いことである。又、この抽氣量の多さに比例して排出ダスト量も増大するので、その処理方法も大きな問題となる。

【0010】本発明は、上記事項に鑑み、熱損失が少なく、経済的にキルンの安定運転を確保できるようにすることを目的とする。他の目的は、微粉ダストの処理を簡単に行なえるようにすることである。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は、キルン排ガスの一部をキルンから抽氣する行程と、該抽氣した該排ガスを塩素化合物の融点以下に冷却する行程と、該排ガス中のダストを分級器により粗粉と微粉とに分離する行程と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する行程と、を備えたキルン排ガス処理方法であって；前記キルン排ガスの抽氣量の割合が、0%を超える以下であることを特徴とする。

【0012】この発明は、キルン排ガスの一部をキルンから抽氣する行程と、該抽氣した該排ガスを塩素化合物の融点以下に冷却する行程と、該排ガス中のダストを分級器により粗粉と微粉とに分離する行程と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する行程と、を備えたキルン排ガス処理方法であって；前記キルン排ガスの抽氣量の割合が、0%を超える以下であることを特徴とする。

【0013】この発明は、キルン排ガスの一部をキルンから抽氣する抽氣手段と、該抽氣した該排ガスを60度~70度以下に冷却する冷却手段と、冷却された該排ガス中のダストを粗粉と微粉とに分離する分級器と、分離された粗粉をキルンに戻し、微粉を分級器の下流側に送出する粗粉搬送手段と、を備えたキルン排ガス処理装置であって；前記抽氣手段が、キルン排ガスの抽氣量の0%を超える以下であることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】従来例の課題について本発明者は観察研究を重ね、まずキルンの安定運転を阻害する揮発性成分の内、どの成分が最もキルンの安定運転を阻害しているのかを調査した。その結果、塩素が最も強烈にキルンの安定運転に影響することを見いだした。即ち、塩素はクリンカ中の成分中アルカリ、硫酸に比較して約10分の1の含有量であるが、その微少な濃度変化がフレヒータでのコーチング生成、ひいてはキルンの安定運転に影響することを見いだした。

【0015】この結果に基づき塩素を効率的に除去する

方法を検討してきた。その結果図1に示すように、塩素（曲線A）はアルカリ（曲線B、C）に比べて低い抽氣量で大きな低減率が得られることが明確した。図1において、縦軸は濃度低減率（%）、横軸はバイパス率（%）を示すが、その数値は対数による表示である。【0016】即ち、塩素はキルン排ガスの10%を抽氣することにより、98%以上除去できることが分かった。また、そのときのアルカリ除去率は10%程度であり、これを上手く活用すればキルン排ガスの抽氣量を大幅に減少させることができることを見いだした。この実験ではキルン排ガス抽氣量5%と塩素低減率5%（キルン抽氣量1%当たりの塩素低減率）との関係は、0%、くわく1%では $\alpha=5.0\%$ 、1%くわく2%では $\alpha=8.0\%$ 、2%くわく4%では $\alpha=1.4\%$ 、4%では $\alpha=1.4\%$ 、であった。従って、キルン排ガス抽氣量5%程度で塩素低減率が90%に達し、経済性及び実用性を勘案した結果、抽氣量5%で充分な効果があることが分かった。

【0017】本発明者は、更に図2に示す塩素・アルカリ循環脱易モデルを製作し、塩素・アルカリのバイパス率（%）と除去率（%）を調査した。このモデルにおいて、セメント原料MはフレヒータD日を通りキルン長内に投入され、原料M内の塩素及びアルカリ（ナトリウム及びカリウム）の一部は揮発してキルン排ガスとともにキルン内を循環し、その他のクリンカC日とともにキルン外に排出される。

【0018】この実験装置により原料M中の塩素・アルカリの揮発率 α 、及び、循環揮発率 α を測り、キルン内を循環中に揮発したものが凝縮した後、再び揮発する場合を調べた結果、

塩素 $\alpha=0.3$ 、 $\alpha=0.95$ 、ナトリウム $\alpha=0.2$ 、 $\alpha=0.8$ 、カリウム $\alpha=0.4$ 、 $\alpha=0.9$ であった。

【0019】即ち、塩素の揮発率 $\alpha=0.9$ 、9%はアルカリの揮発率 α （ナトリウム20%、カリウム40%）に比べる程に大きく、そのため、キルン外に排出される割合も塩素は0.9%となり、アルカリに比べ極めて小さい。この様に塩素はほとんどキルン外に排出されないので、キルン内の塩素濃度がアルカリに比べ極端に濃くなり、コーチング生成の原因となる。

【0020】次に、キルン入日N近傍にバイパスBPを形成し、キルン排ガスを抽氣し、その抽氣割合（バイパス率）（%）と前記濃度低減率と除去率の除去率（%）とを調査したところ、図3の結果を得た。図3において曲線A1は塩素、曲線B1はカリウム、曲線C1はナトリウム、をそれぞれ示す。この図3から明らかのように、アルカリ（ナトリウムC1、カリウムB1）について、バイパス率の~10%の範囲内でバイパス率と除去率がほぼ正比例する。

【0021】しかし、除去率は、バイパス率10%でも10~20%程度と低い。一方、塩素A1については2

%以下の低いバイパス率においても60%以上の高い除去率が得られ、5%のバイパス率では90%の除去率が得られる。

【0022】なお、塩素・アルカリの除去率 \times とバイパス率 \times との関係式として、

$$(e_1 \times e_2) \times (1 - v) = \text{除去率} \times$$

$$\text{除去率} \times = e_1 \times (1 - v) / (1 - e_2) \times (1 - v) \times$$

$$\text{除去率} \times = 1 / (e_1 + e_2) \times$$

が知られている。この関係式より、一定の除去率 \times を得るために、高い除去率 \times が低いバイパス率 \times が小さくても良いことがわかる。

【0023】また、この過程で図4に示すように、塩素(曲線D)はアルカリ(曲線E)以上に颗粒に滞在することを見いたした。なお、曲線Dは累積粒度分布、横軸は粒径(μm)、縦軸は累積粒度分布(%)をそれぞれ示す。その結果、塩素を除去することのみに着目すれば抽気ガスを冷却後、分級器を通過する際、アルカリバイパスのように $10\mu\text{m}$ ではなく、 $5\sim7\mu\text{m}$ の粒度で充分な塩素低減率が得られることが判明した。

【0024】この結果によりアルカリバイパスに比べ、塩素バイパスでは塵埃ダスト量を減少させることが可能となった。塵埃ダスト量は以上のことからキルン生産量の約1.1%以下となる。

【0025】この塵埃ダストを従来は系外へ取り出して、埋め立てるか、あるいは水洗して、アルカリ分を除去した後、セメント原料の1部として使用するなどしていた。これはアルカリバイパスの場合、ダスト量が多いため、そのままセメント系に戻すと、セメントの品質に悪影響を与えるためである。

【0026】本件発明者はこの点に着目し、塩素バイパスダストをどの程度セメントに添加した場合に、品質に影響を与えるかを研究した結果、図5のようない結果を得た。図5によればセメント中に本発明を使用した塩素バイパスダストを約1%を越えて混入した場合、セメントの品質上重要な指標となるモルタル28日圧縮強さが横軸に低下することがわかる。このことからセメントへの塩素バイパスダストの添加は0.1%以下でなら問題なく可能であることが分かった。図5において、横軸はモルタル28日圧縮強さ比(×)、縦軸は塩素バイパスダスト添加率(%)をそれぞれ示す。

【0027】セメントキルンのクリンカ生産量とセメントの生産量は通常比例するものであり、本発明による塩素バイパスで抽出したダストはクリンカ生産量の約1.1%以下であり、全量セメントに混入しても、セメント品質が悪化することはない。従来のアルカリバイパスではダストの排出量が多く、セメントに全量添加することは不可能であり、本発明を使用して初めて可能になった手法である。

【0028】この発明の第1実施例の塩素バイパスによるキルン排ガス処理装置を図6により説明する。塩素バ

イパスを行う際、ロータリキルン(キルンともいいう)1の入口から顯示しないアレヒータへの抽気ダクト2にてキルン排ガスGを抽出する。この抽出位置は原料の流れる場所からできるだけ離れた場所が望ましく、例えば、キルン立上り部が選択される。これは原料から遠い方が抽気ダクト2が振幅ににくいことと、塩素濃度が高いためである。キルン排ガスの抽気量の割合は、0%を超える%以下とする。

【0029】抽気ダクト2から抽出した高溫のキルン排ガスGを冷却器3で塩素化合物の融点即ち600~700°Cに瞬時に冷却した後、分級器4、例えば、サイクロン型分級器で分級する。このサイクロン型分級器4は、S.P.、N.S.P.キルンの場合1分間当たりのキルンでのクリンカ生産量を t/h とした場合、サイクロン本体の周速度を $5\sim7\text{ m}/\text{s}$ 以下、好ましくは、 $5\sim7 \times 10^{-4}\text{ m}^3 \sim 5 \times 10^{-3}\text{ m}^3$ の範囲とすると、経済性、効率のバランスが良い装置となる。

【0030】この分級器の分級点は $4\sim7\mu\text{m}$ とし、かつ、該分級点を超える粉体はそのままキルン1に戻す。 $4\sim7\mu\text{m}$ 以下の微粉を含むガスGはボイララを通過して熱交換された後、集塵機4で集塵し、該ガスGは大気中へ放出する。ボイララ及び集塵機4で集塵した塩素含有率の高いダストWはセメントキルン系外へ排出される。

【0031】この抽出した塩素を高濃度で含むダストWを適当な輸送手段10、例えばトラック、空気輸送車、空気輸送、ベルトコンベア、チュインコンベア等でセメント社上ミル部へ輸送する。輸送された上記ダストWは一次貯蔵ビン11より、計量器12を経て、キルン1から機械送されたクリンカタンク13内のクリンカに混合される。

【0032】なお、このダストWは、クリンカの取納されている貯蔵ビン11も、または、社上ミル30内、更には、社上ミル20から抽出されたセメント17に供給し混入してもよい。

【0033】この発明の第3実施例を図7により説明する。この実施例ではキルン排ガスの抽気ダクト2から抽出した高溫のキルン排ガスGを分級器4、例えば、サイクロン、に直接導き塩素化合物の融点600~700°Cに冷却しながら分級している。

【0034】冷却方法は、サイクロン4の入口あるいは胴体部8より冷風C1を導入して瞬時に冷却を行っている。後の実施例は上記実施例1と同じである。

【0035】この発明の第3実施例を図8により説明する。この実施例は前記実施例での他の排ガス処理方法を示したものである。分級器4を通過したキルン排ガスGを高溫でも実現可能な集塵機、例えば、移動層式集塵装置22で塩素濃度の高い微粉ダストGを分離した後、該排ガスをキルンプレヒータ23の排気に対し、備え付けられている熱熱交換器24にて熱回取を行うものである。

【0036】なお、25は仮焼炉、26はプレヒーター、27は誘引ファン、Sはプレヒーター26のサイクロン、それを示す。

【0037】この発明の第4実施例を図9、図10により説明する。この実施例は前記実施例での更に他の排ガス処理方法を示したものである。分級器8で粗粒を分離した後、排ガスの中の微粉を分離する必要があるが、この段階ではガス温度は400～410°C程度と高く、例えば移動層集塵機を使用すればそのまま集塵して、排ガスをキルン灰に戻し、窯熱ポイラにより熱量を回収することも可能であるが、通常の集塵機では捕集することは困難ない。そこで既来は、散水により温度を下げたり、あるいは小型ポイラーを付けて、温度低下と熱回収を行う方法が行われてきた。

【0038】しかし、散水により温度を下げる方法はダストをセメントに使用することを困難にするため使用出来ない。そこで、冷風を用いて冷却する装置、例へば、間接的に冷却する間接型空気冷却装置や冷風混合式冷却装置などが用いられる。

【0039】この間接型空気冷却装置について説明する。図10に示すように、この装置28は、含塵ガスの通り道81と冷風Cの通り道82を組み合せたもので、冷風にして含塵ガスGの温度を200°C以下に低下させるものである。

【0040】通常この種の間接冷却では冷媒として水を使用することが行われるが、本発明に水を使用した場合は境界面で結露、あるいは露点が高くなり、溶解性のある塩素化合物が付着して冷却器が閉塞するトラブルが生ずる。そこで冷媒として冷風を用いる事により、上記のようなトラブルを生ずることなく含塵ガスの温度を下げることが可能となった。

【0041】この発明の第4実施例を図11により説明する。この実施例と第1実施例との相違点は、分級器8と集塵機9との間に冷却器3と同じような空気混合式の冷却装置13を設けたことである。

【0042】この発明の実施例は、上記に挙げられるものではなく、例へば、冷却器3に送られる冷風Cを他の実施例より多く通り込み、キルン排ガスGの温度を200°C以下に低下させた後、分級器8に導入しても良い。

【0043】

【発明の効果】以上の説明から明らかのように、本発明は、次の如き優れた効果を奏する。

(1) キルン排ガスの抽気割合を0%を超える以下としたので、塩素がほとんど除去される。そのため、ロー

クリキルンを安定運転することができるとともに、最小の熱損失で効率的に窯業を除去出来る。

(2) 塩素バイパスは、従来のアルカリバイパスに比較して抽気ガス量が少なくて済むため、処理設備が小型となり、スペース、設備費用が共に少なくて、経済的にキルンの安定運転を確保出来る。

【0044】(3) 従来例に比べて、キルン排ガスの抽気量が少なく、かつ、分級器の分級点も小さいので、排出ダスト量が大幅に少なくなる。そのため、ダストを完全にセメント系外へ排出するのではなく、キルンをバイパスさせてセメントに混入させてもセメント品質に影響を与えない程度まで減らすことができる。ダストの埋め立てなどの処理を省略することができる。また、従来例に比べ、ダスト量がそれまで少ないため、例へば埋め立て、水洗等を行ったとしても処理量が少なく、経済的に有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のキルン排ガスのバイパス率(%)と塩素濃度低減率(%)との関係を示す図である。

【図2】実験装置を示す図である。

【図3】実験結果を示す図である。

【図4】本発明のダスト粒径(μm)と累積粒度分布(%)との関係を示す図である。

【図5】本発明の塩素バイパスダスト添加率(%)とセルタル2台目圧縮強さ比(—)との関係を示す図である。

【図6】本発明の第1実施例を示す図である。

【図7】本発明の第2実施例を示す図である。

【図8】本発明の第3実施例を示す図である。

【図9】本発明の第4実施例を示す図である。

【図10】図9の間接型空気冷却装置の拡大斜視図である。

【図11】本発明の第4実施例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 ロータリキルン
- 2 抽気ダクト
- 3 冷却器
- 8 分級器
- 9 集塵機
- 6 集塵袋
- 10 集送手段
- 17 セメント
- 18 クリンカタンク
- 20 仕上ミル

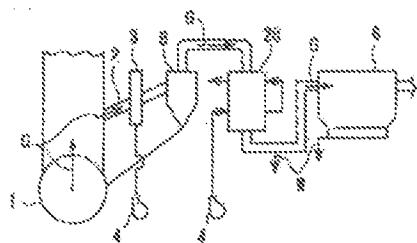
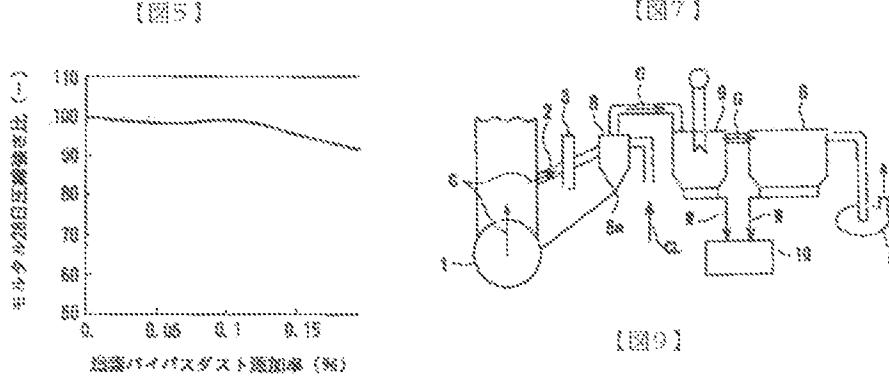
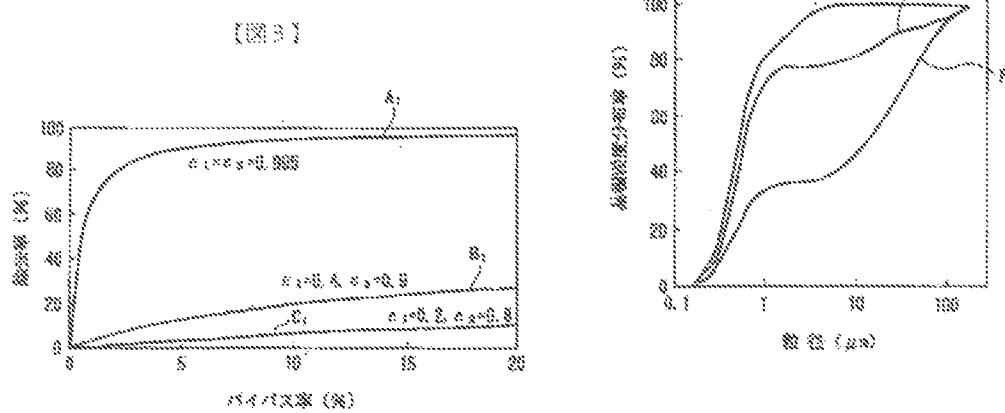
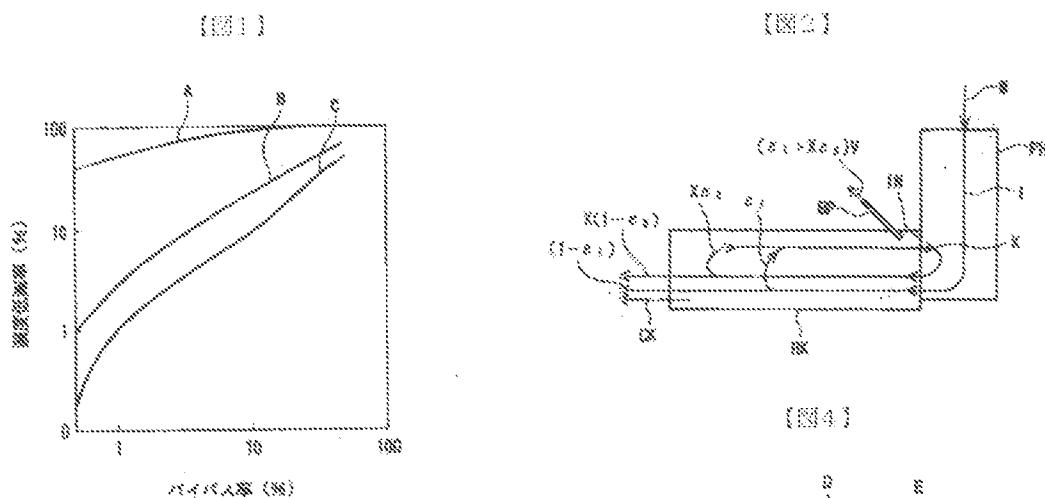
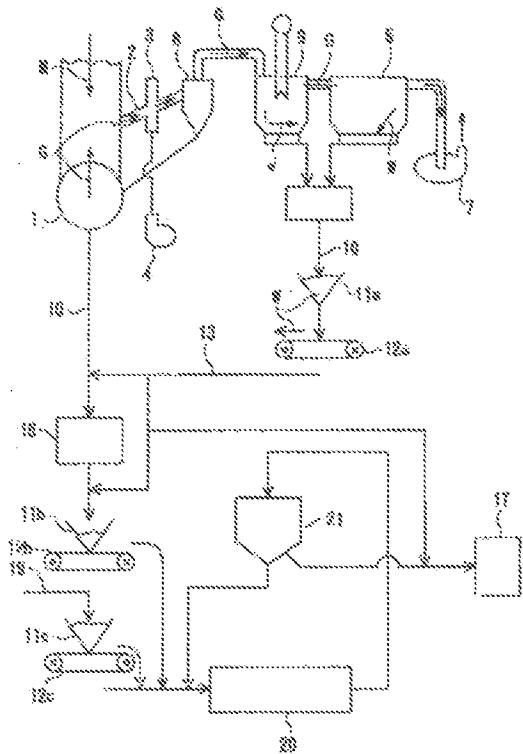
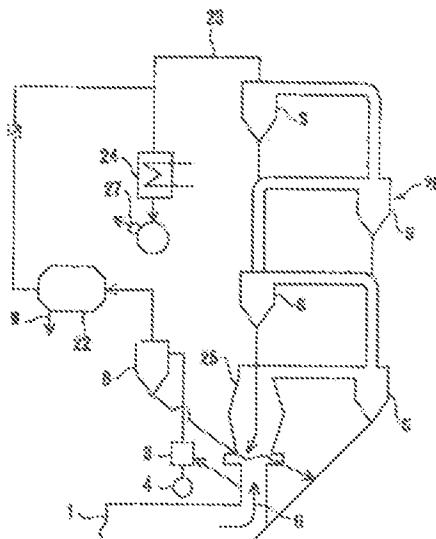


FIGURE 3

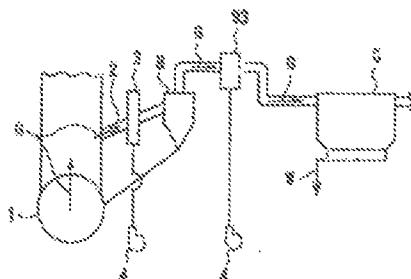
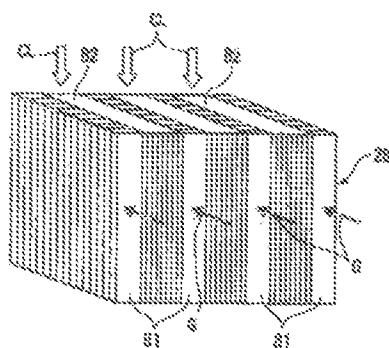


三三〇



1000 0.00

111



アラン・トマスの統計

(72) 朝明塔 上野 面糊
埼玉県熊谷市大字三ヶ尻5310 教父小野田
株式会社機合工場内

リリース(参考) 4000C A418 N02 BA13 BA14 CA13
EA02 GA01 GS03 GS07 RA06
RA05

CONVERSION TREATMENT OF WASTE INTO CEMENT RAW MATERIAL

Publication number: JP11100243 (A) Also published as:
Publication date: 1999-04-13 JP3304300 (B2)
Inventor(s): ITO MITSUHIRO; HIROSE TOSHIAKI; TAKAHASHI HIROAKI +
Applicant(s): TAIHEIYO CEMENT CORP +
Classification:
- international: B09B3/00; C04B7/38; C04B7/60; B09B3/00; C04B7/00; (IPC6)
77/ B09B3/00; C04B7/38; C04B7/60
- European: C04B7/38
Application number: JP19980156202 19980804
Priority number(s): JP19980156202 19980804, JP19970205246 19970714

Abstract of JP 11100243 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively utilize waste conventionally subjected to landfill disposal by using as a cement raw material, desalinated cake obtained with the treatment that comprises adding water to waste containing chlorine to elute chlorine in the waste, and filtering the resulting material. **SOLUTION:** This treatment is used for treating as waste containing chlorine, preferably, fly ash discharged at the time of incinerating waste, or dust formed by a process that comprises, circulating volatile components such as chlorine, sulfur and alkali, through a cement kiln and a preheater in a cement production equipment to concentrate them, then, extracting the volatile components together with an exhaust gas out of the kiln, quenching the extracted exhaust gas containing the components such as chlorine, sulfur and alkali, at a temp. equal to or lower than the melting points of the compounds of these components, and thereafter, removing the components as dust containing water-soluble chlorine compounds. The treatment comprises, adding water to such waste containing chlorine to elute chlorine in the waste, filtering the resulting material to separate a filtrate and to obtain the objective desalinated cake which is used as cement raw material, precipitating heavy metals and hazardous substances in the filtrate to remove the heavy metals and hazardous substances by filtration, evaporating the filtrate thus obtained to separate and remove chlorides as the evaporation residue, and on the other hand, the evaporated water is liquefied to obtain water which is preferably reused for eluting chlorine.

.....
Data supplied from the espacenet database --- Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(10) **公開特許公報 (A)**

(11)特許出願公開番号

特開平11-100243

(43)公開日 平成11年(1999)4月13日

(61)Int.Cl.
C 0 4 B 7/38
B 0 9 B 3/00
C 0 4 B 7/38

識別記号
Z A B
Z A B

F I
C 0 4 B 7/38
7/38
B 0 9 B 3/00
3 0 1 S
3 0 4 G

審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平10-196202

(22)出願日 平成10年(1998)6月4日

(31)優先権主張番号 特願平9-206246

(32)優先日 平9(1997)7月14日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000000240
太平洋セメント株式会社

東京都千代田区西神田三丁目8番1号

(72)発明者 伊藤 光弘
東京都墨田区錦糸町二丁目14番1号 義文小
野田株式会社内

(72)発明者 斎藤 雄幸
埼玉県熊谷市大字三ヶ須3310番地 稲父小
野田株式会社熊谷工場内

(72)発明者 久保 重昭
埼玉県熊谷市大字三ヶ須3310番地 稲父小
野田株式会社熊谷工場内

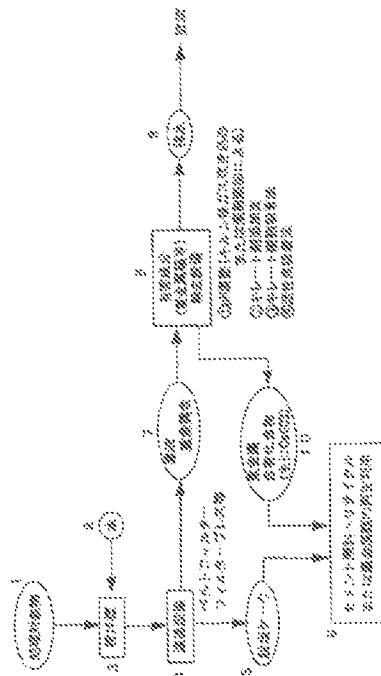
(74)代理人 弁理士 曽我 達也 (外6名)

(54)【発明の名称】セメント原料化処理方法

(57)【要約】

【課題】従来埋め立てられていたごみ焼却灰塵やアルカリバイパスダストおよび燃素バイパスダスト等の燃素を含む廃棄物を脱臭処理したセメント原料として有効利用する。

【解決手段】廃棄物を含む廃棄物に水を添加して、廃棄物中の燃素を溶出させ、これを浮遊し、得られた廃棄物をセメント原料に使用する。また、ここで発生した排水は浄化処理を行なため、環境汚染の問題もない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 塩素を含む廃棄物に水を添加して、廃棄物中の塩素を溶出させ、これを沪過し、得られた脱塩ゲークをセメント原料に使用することを特徴とするセメント原料化処理方法。

【請求項2】 廃棄物中の塩素が溶出した沪液中の重金属および有害成分を沈殿させ、これを沪過して重金属および有害成分を除去し、沪液を蒸発させて、溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した水を液化して、再度塩素溶出用の水に使用することを特徴とする請求項1に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項3】 廃棄物中の塩素が溶出した沪液中の重金属および有害成分を沈殿させ、これを沪過して重金属および有害成分を除去し、膜処理を行って沪液を濃縮し、濃縮した液を蒸発させて、溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した水を液化して、膜処理後の脱塩水とともに、再度塩素溶出用の水に使用することを特徴とする請求項1または2に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項4】 重金属および有害成分を除いた後の沪液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、沪液を蒸発させてまたは膜処理により濃縮した後に沪液を蒸発させて、溶解している塩化ナトリウムを析出させることを特徴とする請求項3または4に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項5】 重金属および有害成分を除去した後の沪液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、イオン交換膜を用いて、沪液中の塩化ナトリウムから水酸化ナトリウムを生成させ、これを排水の水に調整またはその他の用途に再利用することを特徴とする請求項2または4に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項6】 重金属および有害成分を除去した後の沪液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、ソルベー法または塩安ソーグ法によって、沪液中の塩化ナトリウムから水酸化ナトリウムを生成させ、これをカルシウムをナトリウムに置換する際の添加剤またはその他の用途に再利用することを特徴とする請求項2または4に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項7】 ごみ焼却炉により排出された飛灰を、塩素を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項8】 セメント製造設備において、セメントキルンおよびプレヒーターの中での塩素濃縮し、塩素、硫黄、アルカリ等をキルンの排ガスとともにセメントキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素、硫黄、アルカリ等の化合物の融点以下の温度に急冷却してこれらの成分を水溶性塩素化合物を含むダストとして除去する際の、

生成されたダストを、塩素を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載のセメント原料化処理方法。

【請求項9】 セメントキルン内で炭化した塩素、硫黄、アルカリ等を排ガスとともに全排ガス量の10%以下をキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素化合物の融点以下の温度に急冷却した後、1～7のaを分級点として生成したダストを粗粉と微粉とに分離し、粗粉を排ガスとともにセメントキルン内で炭すセメント製造設備において、分離された微粉ダストを、塩素を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項8に記載のセメント原料化処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ごみ焼却炉等より排出される飛灰や、セメント製造におけるアルカリバイパス設備及び塩素バイパス設備で生成されるダスト等の、塩素を含む廃棄物をセメント原料として利用できるように処理するセメント原料化処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、ごみ焼却炉より排出された飛灰は、特別管理一般廃棄物に指定されており、溶融法（減容化法）、セメント固化法、廃棄処理法、等、塩素抽出法のいずれかの方法で前処理を行うことが義務付けられており、それらの方法で前処理された後、埋め立て処分されている。また、セメントキルンおよびアレヒーターの中で塩素濃縮しプレヒーターの排ガスの問題を引き起こす塩素、硫黄、アルカリ等をキルンの排ガスとともにセメントキルン外へ抽気しながらセメントを製造する方法において、発生するダストは製品のセメントに混入するか、または廃棄され埋め立て処分されている。

【0003】 ここでアルカリバイパス設備および塩素バイパス設備について説明する。セメント製造において原料から持ち込まれた塩素、硫黄、アルカリ等の揮発しやすい成分はセメントキルン内で炭化し、排ガスとともにプレヒーターへ運ばれ、プレヒーター内でこれらの成分は再度化合物を生成し、原料とともにキルンへ入る。原料とともにキルンに入ったこれらの化合物は再度炭化し排ガスとともにプレヒーターに運ばれる。このような循環を繰り返し、セメントキルンとプレヒーター間で塩素、硫黄、アルカリ等は濃縮される。こうしてこれらの成分が濃縮すると低融点の化合物が生成し、プレヒーター内の揮発を引き起こす要因となる。

【0004】 そこでこのような問題を解決するため、プレヒーターの下部からキルンの原料入り口付近で排ガスとともに揮発した塩素、硫黄、アルカリ等を抽気する。抽気した排ガスを塩素、硫黄、アルカリ等の化合物の融点以下に冷却し、これらの成分を回収する。このようにしてセメントキルンから塩素、硫黄、アルカリ等を除去する装置をアルカリバイパスと呼ぶ。しかし、アルカリバイ

バス付10%以上の排ガスを抽気するため 熱量損失が大きく、また、塩素、硫酸、アルカリ等の化合物以外の塩料粒子も同時に回収するため 生成するダスト（アルカリバイパスダスト）量も多くなる。このような問題を鑑みて開発されたのが塩素バイパス設備である。塩素バイパス設備はプレヒーターの塩素等の問題を引き起こす弊病が塩素、硫酸、アルカリ等の中でも特に塩素であることに着目したものである。塩素は低い抽氣率でも十分に除去できるため 塩素バイパス設備では抽氣率を10%以下とし、熱量の損失を低減している。また抽氣した排ガスを冷却して生成したダストの内特に微粉塵に塩素が偏在していることから、塩素バイパス設備では分級機が設けられ、うちから7μmを分級点として生成したダストを粗粉と微粉とに分離し、粗粉を排ガスとともにセメントキルン内で燃す一方、分離された微粉（塩素バイパスダスト）を回収している。こうすることによりさらに熱量損失を低減し、また、ダスト量の低減も図られている。

【00010】近年、本発明のように廃棄物のリサイクル方法としてセメント原料化または燃料化が進められているが、これらの廃棄物の利用量が増加するに従い、セメントキルンに持ち込まれる塩素、硫酸、アルカリ等の揮発成分の量も増加し、よって、アルカリバイパス、塩素バイパスの発生量も増加する。従来これらのダストはセメントに混合するか または燃焼され堆積立て廻分されているが、発生量も増加が予測されることからその有効利用方法の開発が求められている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】この様に従来は廃灰は前処理を行って埋め立てられているが、最近、埋め立て廻分用地の逼迫や、廻灰からの有害成分の溶出による埋め立て廻分用地の土壤汚染等が問題となっている。また、アルカリバイパスダストおよび塩素バイパスダストは塩素化合物を多量に含んでいるため、製品のセメントに混合する場合はセメントの品質低下を引き起こす恐れがある。よって、JIS規格でもセメント中の塩素濃度は規制されており、その濃度は制限される。近年セメントキルンでの廃棄物のリサイクルが進められる中で廃棄物から持ち込まれる塩素量も増加することが予想され、アルカリバイパスダストおよび塩素バイパスダストの発生量もこれに伴い増加すると考えられる。よって前述のようにアルカリバイパスダストおよび塩素バイパスダストをそのままセメントに添加する方法では対処できなくなることが予想される。また、廃棄物処分する場合にはそのための費用が発生するとともにごみ燃却施設と同様埋め立て廻分用地の逼迫が問題となる。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、従来の塩素含有廃棄物の処理における上記の問題を解決するもので、（イ）塩素を含む廃棄物を水洗し、廃棄物に含まれる大量の塩素を除去して廃灰をセメント原料としてリサイク

ルし、さらに、ここで排出される沪液は重金属等の有害成分を取り除いてから安全に放棄するものであり、また、（ロ）重金属等の有害成分を取り除いた後、さらに、沪水中に含まれる塩化物を除去して塩素溶出用の水として再利用するものであり、（ハ）除去した塩化物から水酸化ナトリウムや硫酸ナトリウムを生成させて再利用するものである。また、（ニ）塩素を含む廃棄物として、ごみ燃却飛灰や、アルカリバイパスダストまたは塩素バイパスダスト、さらにこれらの混合物を用い、それぞれセメント原料としてリサイクルすることができる。

【00010】すなわち、本発明は、（1）塩素を含む廃棄物に水を添加してスラリー化し、廃棄物に含まれている塩素を溶出させ、これを浮過した後に必要に応じて洗浄して塩素を除去し、得られた脱塩ケークをセメント原料に使用するセメント原料化処理方法である。

【00019】また、本発明は、（2）沪液から、キレート添加物や相調節等により、重金属および有害成分を沈殿させて除去する方法を含む。すなわち、この時析出する炭酸カルシウムを主成分とする沈殿物をセメント原料に使用することができる。また、この沈殿物から錫や亜鉛などの重金属を再生し利用することもできる。また、本発明は、（3）上記のように重金属および有害成分を除去した後の沪液を蒸発させ、溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した水はコンテンサー等で液化して、再び塩素溶出用のスラリー化用水または洗浄用水に使用する方法、（4）重金属および有害成分を除去した後の沪液に酸処理を行なって、沪液を蒸発し、濃縮した液を蒸発させて溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した水はコンテンサー等で液化して、酸処理後の脱塩水とともに再度スラリー化用水や洗浄用水に使用する方法を含む。そして、本発明は、（4）重金属および有害成分を除去した後の沪液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、沪液は、その後、蒸発させてまたは酸処理により濃縮した後に蒸発させて溶解している塩化ナトリウムを析出させる方法を含む。

【00110】また、本発明は、（5）重金属および有害成分を除去した後の沪液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、そして、イオン交換膜を用いて、沪液中の塩化ナトリウムから水酸化ナトリウムを生成させ、これを排水のpH調整またはその他の用途に再利用する方法を含む。

【0011】さらに、本発明は、（6）重金属および有害成分を除去した後の沪液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、ソルベー法または堿安ソーダ法によって、沪液中の塩化ナトリウムから炭酸ナトリウムを生成させ、これをカルシウムナトリウム

ムに置換する際の添加剤またはその他の用途に再利用する方法を含むものである。

【0012】また、本発明は、(7)ごみ燃焼により排出された飛灰を、塩素を含む廃棄物として用いる方法を含む。さらに、本発明は、(8)セメント製造設備において、セメントキルンおよびプレヒーターの中で燃焼燃焼し、塩素、硫黄、アルカリ等をキルンの排ガスとともにセメントキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素、硫黄、アルカリ等の化合物の融点以下の温度に急速冷却してこれらの成分を水溶性塩素化合物を含むダストとして除去する際の、生成されたダストを、塩素を含む廃棄物として用いる方法を含むものである。ここで、セメントキルン内で酸化した塩素、硫黄、アルカリ等を排ガスとともに全排ガス量の1%以下をキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素化合物の融点以下の温度に急速冷却した後、ラ \sim 7mmを分級点として生成したダストを粗粉と微粉とに分離し、粗粉を排ガスとともにセメントキルン内で残すセメント製造設備において、分離された微粉ダストを、塩素を含む廃棄物として用いることもできる。

【0013】なお、本発明を実施する装置としては、燃焼飛灰およびアルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストを燃焼させて塩素を溶出させる搅拌槽、このスラリーを浮過および洗浄する浮過装置、この浮液から重金属やその他の有害成分を除去する手段を有するセメント原料化処理装置がある。また、本発明を実施する装置として、重金属やその他の有害成分を除去した浮液を蒸発させ、塩化カルシウムを抽出させる手段、および、ここで蒸発した水を冷却して液化し、搅拌槽または浮過装置に戻す装置を有する装置がある。

【0014】また、本発明を実施する装置として、重金属やその他の有害成分を除去した浮液に溶解しているカルシウムイオンをナトリウムイオンと置換する手段、ここで抽出する硫酸カルシウムを浮過および洗浄する手段、この浮液の塩化ナトリウム成分を濃縮する装置、濃縮した液を蒸発させ、塩化ナトリウムを抽出させる手段、および、ここで蒸発した水を冷却して液化し、搅拌槽または浮過装置に戻す装置を有する装置がある。

【0015】また、本発明を実施する装置として、重金属やその他の有害成分を除去した浮液に溶解しているカルシウムイオンをナトリウムイオンと置換する手段、ここで抽出する硫酸カルシウムを浮過および洗浄する手段、この浮液、塩化ナトリウム濃度から水溶化ナトリウム溶液を生成するイオン交換膜、および、ここで得られた水溶化ナトリウム溶液を有害成分を除去する装置等に導入する経路を有する装置がある。

【0016】また、本発明を実施する装置として、重金属やその他の有害成分を除去した浮液に溶解しているカルシウムイオンをナトリウムイオンと置換する手段、ここで抽出する硫酸カルシウムを浮過および洗浄する手

段、このが酸、塩化ナトリウム溶液から塩酸ナトリウムを生成するソルベー法または堿安ソーダ法による手段、および、ここで得られた塩酸ナトリウムをカルシウムイオンをナトリウムイオンに置換する装置に導入する手段を有する装置がある。

【0017】

【発明の実施の態様】

(A) 水洗によるセメント原料化

本発明では、ごみ燃焼炉より排出される飛灰をセメント原料の一部代替として使用するため、水洗による塩素成分の除去を行なう。ごみ燃焼炉より排出される飛灰中には多量の塩素が含まれている。場合によっては10重量%以上の塩素を含有することもある。セメントの原料としてこの飛灰を使用しようとした場合、多量に含まれる塩素を除去する必要がある。塩素が原料に多く含まれると、セメントの煅成工程でサスペンションプレヒーターの糊塗やその他の装置の腐食や劣化をもたらすと共に、製品のセメントの品質も低下させる要因となる。JISの規格でも普通ポルトランドセメントに含まれる塩素量は200ppm以下と規定されている。よって、水洗によって飛灰に含まれる塩素を除去してセメント原料とする。

【0018】また、本発明ではセメントキルンおよびプレヒーターの中で燃焼燃焼しプレヒーターの糊塗等の糊塗を引き起こす塩素、硫黄、アルカリ等を除去するアルカリバイパスダストまたは塩素バイパスダストをセメント原料の一部代替として使用するため、水洗による塩素成分の除去を行なう。アルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストには、主にシリカ、アルミナ、カルシウム等のセメント主要成分のほかに塩化カルシウム、塩化ナトリウム、塩化カリウム等の塩素化合物が2箇前後含まれている。よって、ごみ燃焼炉飛灰と同様に水洗によってアルカリバイパスダストまたは塩素バイパスダストに含まれる塩素を除去し、セメント原料とする。

【0019】まず、飛灰、アルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストまたは飛灰とこれらのダストの混合物を液化化させる程度の水を加えて、スラリー状にする。この時、廃棄物に含まれている塩素は水に溶出する、次にこのスラリーを浮過し、得られたケーキをさらに洗浄する。こうして充分に塩素を除去した廃棄ケーキは、シリカ、アルミナ、カルシウム等を主成分としたものであり、セメント原料の一部代替として使用する。また、浮過および洗浄によって抽出された浮液には、微量ではあるが、排水基準をオーバーする重金属類が溶出していることがある。よって、浮液はこの様な重金属やその他の有害成分を除去する手段によって浄化してから放流する。

(B) 浮液からの塩素除去方法

重金属等の有害成分を除去した浮液には飛灰やアルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストから溶出した塩素が溶解している。排水基準等の規制に塩素の項目はない

が、この様な高濃度の塩分を含む排水を河川等に放流した場合、環境破壊の原因となる危険性がある。そこで、この沪液から、塩分を除去し、再びスラリー化用水またはケーク洗浄用水に再利用する、沪液から蒸発する方法としては、沪液を蒸発させて塩分を晶出させて除去する方法がある。蒸発させた蒸気は冷却して液化し、再利用する。

【0021】沪液から蒸発する辦の方法としては、曝露によって塩化物濃度を濃縮し、濃縮水を蒸発乾固して、塩分を除去する方法がある。蒸発させた蒸気は上記と同様に冷却して液化し、再利用する。ごみ焼却炉の飛灰に含まれている塩素は、主に塩化カルシウムであり、よって沪液を脱塩して得られる塩化物は塩化カルシウムを主体とするものである。この塩化カルシウムは、溶解性が非常に高く、空気中の水分を吸収して液化しやすく、また、腐食性も高いため、取り扱いが困難な物質である。そこで、重金属等の有害成分を除いた沪液に溶解しているカルシウムイオンを、水酸化ナトリウムと炭酸ガスを添加する方法、または炭酸ナトリウムを添加する方法により、ナトリウムイオンに置換し、炭酸カルシウムを脱離させ沪液および洗浄を行なって取り出す。こうして沪液した炭酸カルシウム付セメント原料に使用する。沪液は前述した蒸発乾固または曝露による方法によって塩素を取り扱い、容易な塩化ナトリウムに変えて除去する。

【0022】(C) 塩化ナトリウム水溶液の再利用方法
重金属等の有害成分を除去した沪液に溶解しているカルシウムイオンを、ナトリウムイオンに置換し、炭酸カルシウムとして脱離させ沪液および洗浄を行なって取り出す。セメント原料に使用する場合、この沪液から本発明の方法で使用する薬剤の再生が可能である。この薬剤再生方法の方法としては、塩化ナトリウムが溶解した沪液をイオン交換膜を通して、精製する方法により水酸化ナトリウムを製造し、本発明の工程内で脱脂剤等に使用する方法がある。別の方法としては、塩化ナトリウム溶液からフルベー法または塩安ソーダ法によって炭酸ナトリウムを生成させ、この炭酸ナトリウムを精工場のカルシウムイオンとナトリウムイオンの置換用の添加剤として使用する方法がある。

【0023】(D) 脱塩やメント原料化処理装置の構成
本発明を実施する装置を図1から図4に示す。図1は本発明のごみ焼却飛灰やアルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストのセメント原料化処理システムのフローチャートである。図1に示す装置は、搅拌機3、沪過装置4および重金属等の有害成分除去装置8から構成されている。処理対象物1および懸濁用水2が搅拌機3に投入され懸濁液となる。この時処理物に含まれている塩化物は水に溶出する。懸濁液は次の沪過装置4で沪過され、さらに沪過によって得られたケークは洗浄される。こうして溶出した塩素が充分除去された脱塩ケーク5が

得られる。この脱塩ケーク5は、塩素が完全に除去されているため、セメント原料へ利用できる。沪過装置4で使用する沪過機には、ベルトフィルター等フィルターブレスが考えられ、特にベルトフィルターの場合、沪過とケーク洗浄が1工程で行え、ケーク洗浄水量も節約できるので有効である。

【0024】沪過装置4を出した沪液7には処理対象物から溶出した、微量ではあるが、排水基準をオーバーする重金属等の有害成分が含まれる場合がある。この沪液7は有害成分除去装置8で処理され有害成分は取り除かれる。有害成分の除去装置8には、キルンの排ガス(30% CO₂ガス)の吹き込みや薬剤添加によるpH調整、キレート添加法、キレート樹脂塔での吸着法、活性炭による吸着法等が用いられる。ここで脱り除いた微量の重金属等を含む沈殿物(主にキルン排ガスと溶出カルシウムの反応等で生じた炭酸カルシウムが生成成分)はセメント原料に使用する。またはこの沈殿物から鉛や亜鉛などの重金属等を再生し利用することもできる。こうして有害成分を除去された排水9は系外へ放流する。

【0025】排水9には飛灰やアルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストから溶出した高濃度の塩素(主に塩化カルシウムとして溶出していると考えられる)が含まれる。塩素は、有害成分ではなく、排水基準にも規定はないため、このまま放流することも可能ではあるが、河川等へ放流した場合、周辺環境への影響が懸念される。そこで、排水から塩素を除去する設備を付帯したセメント原料化処理システムを図2に示す。図2のシステムでは、排水9は真空蒸発缶等を含む蒸発乾固装置11によって蒸発乾固され、塩化物(主に塩化カルシウム)12が晶出する。蒸気は蒸気冷却装置としてのコンデンサー13で再度液化され、蒸留された排水14となって再び搅拌機3や沪過装置4で懸濁用水やケーク洗浄用水として使用される。よって、この設備からは排水は出ない。あるいは出たとしても極めて少ない量となる。

【0026】図2のシステムでは除去した塩化物12は主に塩化カルシウムとして晶出する。この塩化カルシウムは、溶解性が高く扱い難く、また腐食性も高く設備の劣化が懸念される。また、このシステムでは排水の全量を蒸発させる必要があるため、熱源がない場所に設置する場合、ランニングコストが高くなることが考えられる。そこでこれらの問題を解決するシステムを図3に示す。図3のシステムでは、排水9はカルシウムとナトリウムの置換反応装置15に導入され、溶解しているカルシウムイオンがナトリウムイオンに置換され、炭酸カルシウム16が生成する。この置換反応には、NaOH13を添加する方法と、NaOH13を添加し、さらにキルン排ガスを吹き込んで排ガス中のCO₂ガスを利用する方法等が有効である。こうしてナトリウムイオンと置換され、塩化ナトリウム溶液となった排水17は懸濁装置18に導入され、懸濁装置18により塩分は2倍以上に濃縮される。

ここで濃縮された廃熱水14は攪拌槽3や済過設備4で再利用される。膜処理設備18には電気透析膜(ED)や逆浸透膜(RO)の使用が考えられるが、逆浸透膜の濃縮能力が2倍程度であるものに対し、電気透析膜はおよそ7倍程度の濃縮が可能なため、電気透析膜の方が有効である。膜処理設備で濃縮された濃縮水15はその後、蒸発乾固装置21に導入され、蒸発乾固され、ここで、堿化ナトリウムを主体とする堿化物22が蒸出する。堿化ナトリウムの場合、取り扱いも容易で、腐食性も大きくなく、また有利組である可能性も高い。蒸発乾固設備21で発生した熱気は蒸気冷却装置としてのコンデンサー23で再度液化され、蒸留された回収水24となって攪拌槽3または済過設備に導入されて再利用される。

【0027】次に図4にカルシウムイオンをナトリウムイオンに置換した堿化ナトリウム水溶液17の有効利用方法の一つとして水酸化ナトリウムを生成し、本発明の工程の中での排水の処理等に使用するシステムを示す。堿化ナトリウム水溶液17はイオン交換膜による水酸化ナトリウムの製造設備25に導入され、ここで、水酸化ナトリウム26が分離生成する。この水酸化ナトリウムは有害成分除去設備27へ導入され、処理等の排水処理に使用する。また、イオン交換膜で分離回収された水28は攪拌槽3または済過設備で再利用される。堿化ナトリウム水溶液17の有効利用方法の別の1つに図4に示すマルベー法または堿安ソーダ法による堿化ナトリウムの生成があ

る。堿化ナトリウム水溶液をマルベー法または堿安ソーダ法による堿化ナトリウム製造設備に導入し、炭酸ナトリウム29を生成する。この堿化ナトリウム29はカルシウムとナトリウムの置換反応設備15で添加剤として使用する。また、マルベー法または堿安ソーダ法で分離された水は回収水30として攪拌槽または済過設備で再利用する。

【0028】

【実施例】以下に本発明の実施例を示す。これらは例示であり、本発明の範囲を限定するものではない。

実施例1

図2に示した設備を実験用に搬入し、実験を行った。まず、攪拌槽3に堿素22%、カルシウム30%を含有する飛灰を処理対象物1として1kg/hcの割合で投入し、これに約50°Cに加熱した温水を2kg/hcで添加し、攪拌槽3での滞留時間が、約1時間となるように設定し、混合した。次にこの懸濁液を、済過設備4のヘルトフィルターで通過し、約0.5kg/hrの温水でケーク洗浄を行った。こうして濾液の懸濁ケーク2が22.3kg-mol/hcで得られ、このケーク2中の堿素を分析したところ、9.0%（堿素重量換算）と十分に堿素が除去されており、セメント原料として利用が可能であった。

【0029】

【表1】

【0030】つぎに、汚濁設備4より出た汚液7について、排水基準に定められている項目について分析を行った。その結果を表1に示す。鉛のみが13.7mg/lで排水基準を上回る値となった。この汚液7は有害成分除去設備8に導入されている。この有害成分除去装置8には、 pH調整装置、ギレート剤による有害成分の懸着除去装置、小型汚濁装置、水銀用ギレート剤貯蔵塔、活性炭塔から構成されている。次にこの有害成分除去設備8を出た排水9を採取して分析を行った。その結果を同じ表1に示す。検出された鉛の値は検出限界以下となった。この値に有害成分除去設備8を出た排水9には有害成分は含まれておらず、排水基準も満足するものであり、図1の装置のようにこの装置で系外へ放流する事も可能である。またここで生ずる微量の重金属類を含む主に炭酸カルシウムを主成分とする沈殿物もギレートで除去してセメント

原料へリサイクルすることができる。排水9は62.2kg/h排出され、5.5%の塩素を含んでいる。これを蒸発装置設備11に導入する。この設備の真空蒸発缶で排水は蒸留され、塩化カルシウムを主体とする塩化物3.4kg/hrが発生した。この時熱源として使用した蒸気量は30.25kg/hrであった。蒸発した蒸気は蒸気冷却装置としてのコンデンサー13に導入し、再蒸発化し、回収した。4kg/hrの回収水14が得られ、回収水は全て汚濁設備4でのケーク洗浄液として使用した。

【0031】この様に図2に示した装置により、ごみ焼却灰をセメント原料として造るような塩素濃度まで脱塩し、さらに洗浄で生じた排水も循環使用する事で使用水量も縮約できた。また、排水の有害成分の処理も充分な設備であり、排水の脱塩循環使用を行わずに放流することも可能であることが実証された。なお、実験は系

が設定してからも時間連続して行った。

【0032】実施例2

次に図3に示した設備を実験用に設置し実験を行った。1~10までは実施例1と同様の工程であり、まず、攪拌槽3に塩素22%、カルシウム15%を含有する廃灰を15kg/hrの割合で投入し、これに約90°Cに加熱した温水を20kg/hrで添加し、攪拌槽での滞留時間が、約1時間となるように設定し、混合した。次にこの粗濁液を汎用設備4のアートルフィルターで伊達および90°C、55kg/hrの温水でケーブル洗浄を行った。こうして実施例1と同様に脱塩ケーブルが22.5kg/et/hr得られ、このケーブル中の塩素を分析したところ、冬場と同様に0.3%（炭酸塩量換算）と十分に塩素が除去できており、セメント原料として利用が可能である。

【0033】伊達7は有害成分除去設備まで有害成分を除去した。なお、実施例1でこの処理後の排水が排水基準を充分満足するように浄化されていることを確認しているので、実施例2では処理後の排水についての有害成分の分析は行わなかったが、塩素とカルシウムについての分析は行った。その結果、この排水中の塩素濃度は5.5%、カルシウムイオン濃度は0.97%であった。次に12.2kg/hrの排水をカルシウムイオンとナトリウムイオンの還元反応装置15に導入する。この還元装置15は脱塩槽とNaOH添加装置、ギルン排ガスのバーリング装置から構成されており、排水中のカルシウムイオンがナトリウムイオンに置換し、カルシウムイオンは炭酸イオンと結合して炭酸カルシウムが析出する。この時、約6kg/hrの水酸化ナトリウムを添加し、炭酸カルシウムが1.4kg/hr生成した。生成した炭酸カルシウムは小型伊達装置で伊達した。この炭酸カルシウムもセメント原料へ使用することが可能である。

【0034】還元反応装置15を出た炭酸ナトリウム水溶液を主成分とする60.2kg/hrの排水17は膜処理設備18に導入される。この膜処理設備18は電気透析膜とその前処理装置および通気装置で構成されていることで排水17は濃縮され、3kg/hrの濃縮排水20が得られた。この濃縮排水20を還元装置21に導入して貯蔵槽22にて貯蔵処理させた。5.6kg/hrの炭酸ナトリウム22が得られ、この貯蔵槽22の濃度として要した水蒸気量は5kg/hrであり、膜処理によって蒸発蒸量が減少したため、実施例1に比べて熱湯の水蒸気量を大幅に低減できた。またここで生じ

る塩化物は塩化ナトリウムであるため、取り扱い易く、また腐食性も低いため、設備の劣化も低減できると考えられる。膜処理設備18で得られた52.9kg/hrの濃縮排水17と蒸発装置21で生じた蒸気を蒸気冷却装置としてのコンデンサー23で冷却し再液化して得られた7.5kg/hrの回収水24は攪拌槽3と汎用設備4に導入し再利用した。【0035】この様に図3に示した装置により、実施例1と同様にごみ焼却灰をセメント原料として達するような塩素濃度まで脱塩ができる、洗浄で生じた排水も循環使用する事で使用水量も節約できた。さらにカルシウムをナトリウムに置換することで最終的に取り出される塩化物を塩化ナトリウムとすることもでき、塩化物の取り扱い方法や腐食性についての問題点についても解決できたと考えられる。また、膜処理設備18を使用することで蒸発装置する排水量を減じて使用蒸気量も大幅に節約できることが実証された。なお、実施例2の実験も系が安定してからも時間連続して行った。

【0036】この図2の実施例2の様に排水17は塩化ナトリウム水溶液となる。そこでこの塩化ナトリウム水溶液から本発明の水処理工程に後用する水酸化ナトリウムまたは炭酸ナトリウムを生成使用することが考えられる。図4のようにイオン交換膜により水酸化ナトリウムを生成し、排水の有害成分除去での水酸化ナトリウムを生成し、排水の有害成分除去での水酸化ナトリウムを生成する事で使用水量も大幅に節約できる。また、図4のようにソルベー法または還元ソーダ法によって炭酸ナトリウムを生成しカルシウムイオンとナトリウムイオンの還元反応での添加剤として使用することも可能である。以上説明したとおり、本発明の方法によって、ごみ焼却灰の廃灰をセメント原料にリサイクルでき、この系から排出される排水も排水基準を充分に満足する安全なものである。また、排水を脱塩して再利用することで使用水量も大幅に節約できる。

【0037】実施例3

図1に示した設備を実験用に設置し、塩素バイパスダストの水洗実験を行った。まず、攪拌槽3に塩素15%を含有する塩素バイパスダストを1kg/hrの投入量で投入し、これに約80°Cに加熱した温水を20kg/hrで添加し、攪拌槽3での滞留時間が約1時間となるように設定し、攪拌した。使用した塩素バイパスダストの分析値を表2に示す。

【0038】

【表2】

【0039】次に、この懸濁液を ϕ 過濾器4のペルトフィルターで通過し、50°C、5kg/hrの温水でケータ洗浄を行った。こうして脱脂ケーキ約2kgが得られ、このケーキを乾燥させ、塩素を分析したところ0.1%であり十分に塩素が除去できた。表2に使用した塩素バイパスダストの分析値を示す。

【0040】次に、実際に塩素バイパスダストの脱脂ケーキを使用してセメントを試製した。セメントクリンカ生産量70kg/dayのセメントキルンから塩素バイパス設備によって4光の抽氣率で排ガスを抽氣すると約45kg/dayの塩素バイパスダストが回収される。この塩素バイパス

ダストを全て本発明の方法で処理し、セメント原料として使用しようすると、11200/dayの原料の486.0kg/dayの塩素バイパスダスト脱脂ケーキを使用することになる。よって、本実施例ではこの割合で原料に塩素バイパスダストの脱脂ケーキおよび脱脂液を処理した際に生じた洗浄物である硫酸カルシウムを主成分とする重金属含有化合物1.0を使用してセメントの試験を行った。

【0041】このようにして試験したセメントの品質を表3に示す。

【0042】

【表3】

		実験例3	JIS規格
セメント強度 材令3日	(N/mm ²)	27.5	12.5 以上
セメント強度 材令7日	(N/mm ²)	42.8	22.5 以上
セメント強度 材令28日	(N/mm ²)	59.5	42.5 以上
塩素含有量	(%)	0.005	0.02 以下

【0043】表3の様に試験したセメントの塩素濃度は0.005%であり、JIS規格を十分に満足する濃度であった。また、JIS法によるセメントへの圧縮強度試験の結果は材令3日で27.5N/mm²、材令7日42.8 N/mm²で、材令28日で59.5 N/mm²であり、圧縮強度も十分に規格を満足するものであった。次に、脱脂設備4から排出された脱脂液を有害成分除去設備5にて処理した後の排水9の分析を行

った。その結果を表4に示す。このように本発明の方法により排出される排水9は有害物質、環境項目とともに下水道への排出基準および小糞汚濁法による排水基準を満足した。

【0044】

【表4】

複数バイパスダムアセスメントした洪水の分析結果

【0045】以上の実施例3のように本発明の方法によってごみ焼却灰と同様に燃素バイパスダストを使用しても十分にセメント原料として使用できるような燃素濃度まで脱炭が可能であり、排水も排出基準を満たすものとなった。また、この排水はごみ焼却灰を処理した場合と同様に塩化ナトリウム、塩化カリウム、塩化カルシウムを含む溶液であり、塩化、硝酸、磷酸のような方法でこの排水を有効利用することが可能であることは明らかである。また、本発明の方法によってアルカリバイパスダストを使用しても同様の効果が得られるることは明らかである。

109453

【発明の効果】本発明の方法によって以下の様な効果が得られる。ごみ焼却炉より排出される飛灰を水に添加してスラリー化し、焼灰に含まれている磁素を浮出させ、これを炉過して、飛灰から磁素を充分に除去することができる。これによって、焼灰をセメント原料として使用することが可能である。また、この時に排出される浮遊も有害成分を含む。炉過により除去することにより、排水

には毒化物が溶出しているのみで、有害成分が系外に溶出する恐れはなく安全である。このように、從来埋め立て処理されていくと廃肥を有効に利用でき、過剰している埋め立て用地の問題や埋め立て用地周辺の有害物質の漏出による環境汚染問題の解決策となる。

【0047】さらには、排水を直接蒸発または膜処理によって濃縮後蒸発させて塩化物を分離して、この蒸留水を再使用する事によって塩化物の濃縮した排水を系外へ放流することもなるため、塩化物濃度による河川水域の環境への影響を防止できる。また、排水に溶解しているカルシウムをナトリウムに置換することによって、膜処理工程での膜へのスケール付着防止が可能で膜の経年化がはかられ、蒸留工程でも塩化カルシウムに代わって塩化ナトリウムが生成するため、腐食性や潤滑性が低くなり、設備の腐食防止や、析出物のハンドリング性の向上がはかられる。

【0048】また、飛灰を水洗して得られる堿化物溶液のカルシウムをナトリウムに置換することによって得られた堿化ナトリウム溶液から、イオン交換膜によって水

酸化ナトリウムが、ブルバー法または堿安ソーグ法によって炭酸ナトリウムの生成が可能であり、これらの薬品を飛灰水洗の水処理工程で使用することにより、ランニングコストの低減をはかることができ、排水から除去した塩素の処分に繋することもない。

【0049】また、アルカリバイパスグスト、堿素バイパスグストを本発明の方法により水洗処理する事でセメント原料として使用することが可能である。従来、アルカリバイパスグスト、堿素バイパスグストはそのままセメントに混合されていたが、廃棄物のセメントキルンでのリサイクルが進められた場合、これらの発生量が増加することが予測され、そのままセメントへ混合する方法では対処できなくなると考えられる。また、埋め立て処理をする場合にはそのための費用も発生し、さらに近年、埋め立て用地の逼迫も問題となっている。本発明の方法はこのような問題を解決する有効な手段である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のセメント原料化処理方法を実施する装置の構成図である。

【図2】本発明のセメント原料化処理方法を実施する他の装置の構成図である。

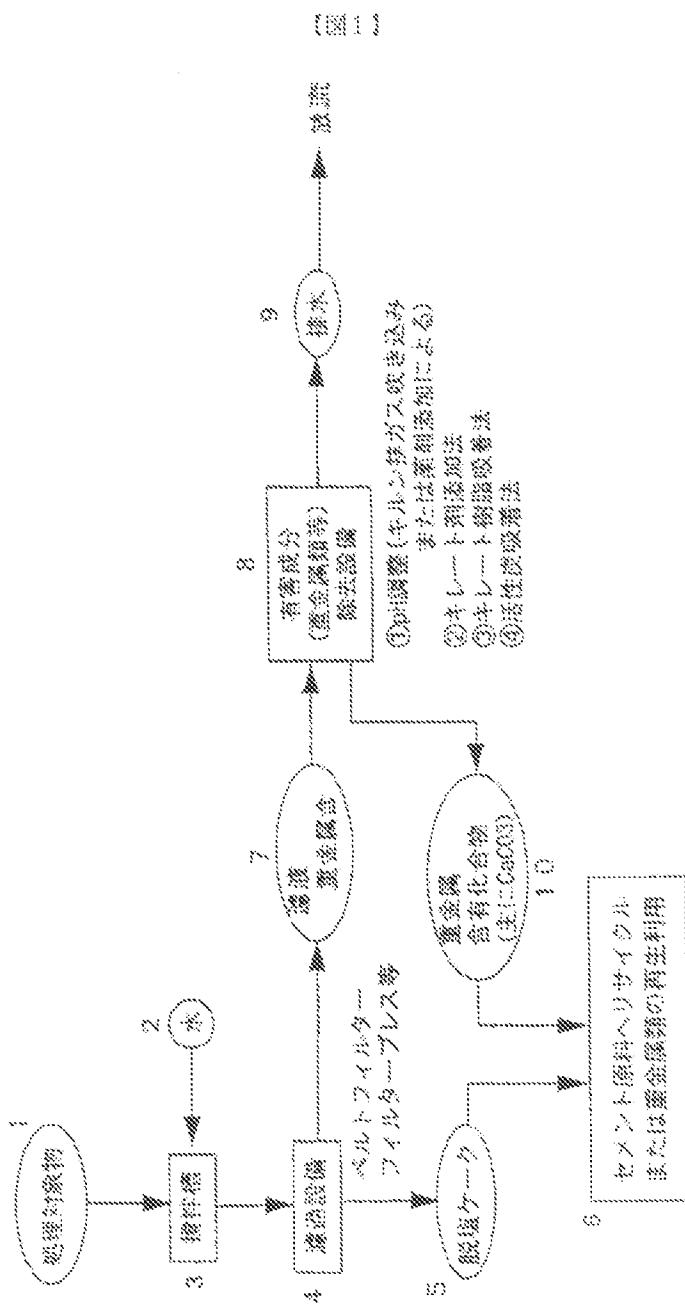
【図3】本発明のセメント原料化処理方法を実施するさらに他の装置の装置の構成図である。

【図4】本発明のセメント原料化処理方法を実施するさらに他の装置の装置の構成図である。

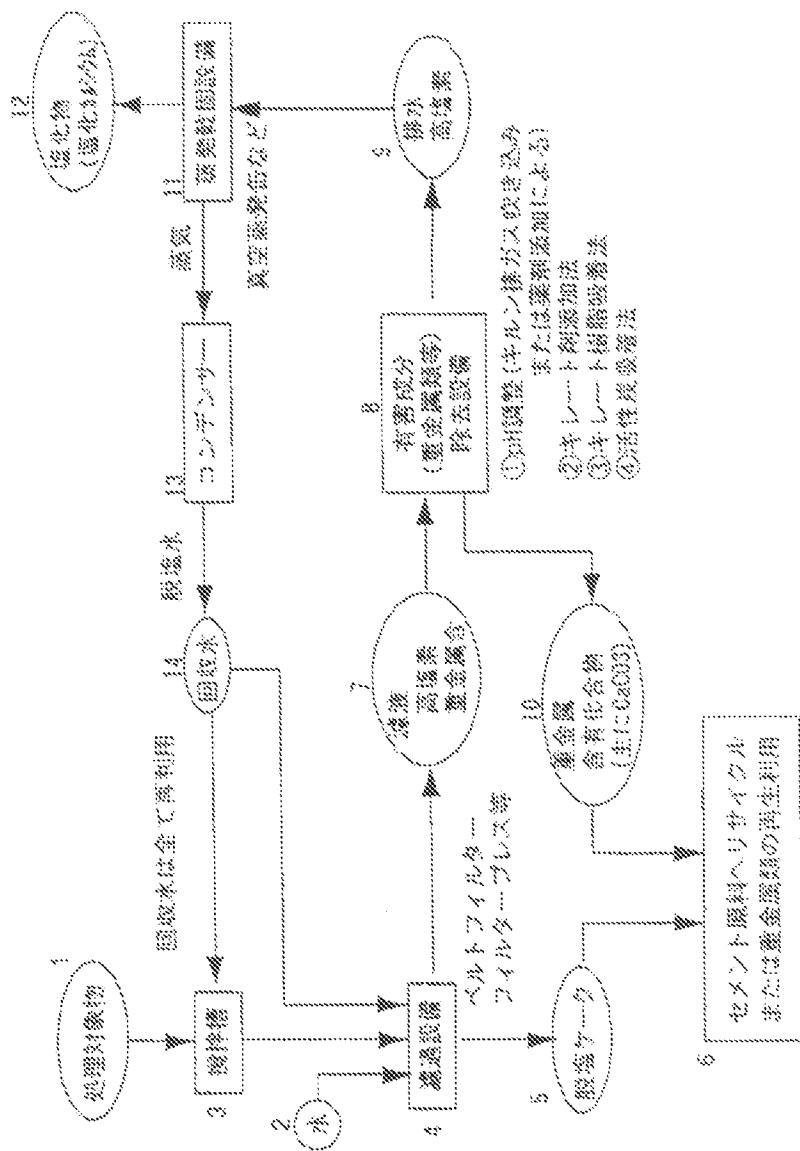
【図5】本発明のセメント原料化処理方法を実施するさらに他の装置の装置の構成図である。

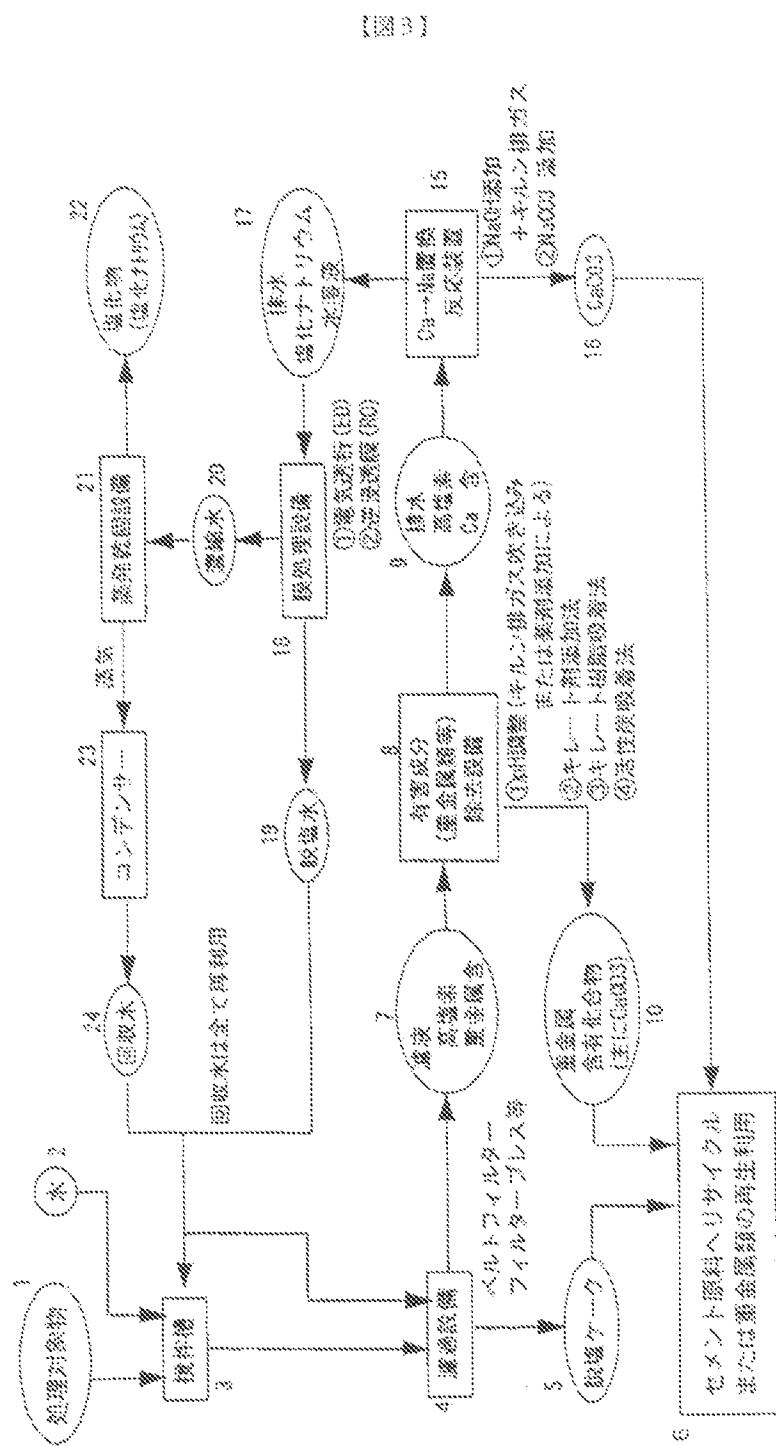
【符号の説明】

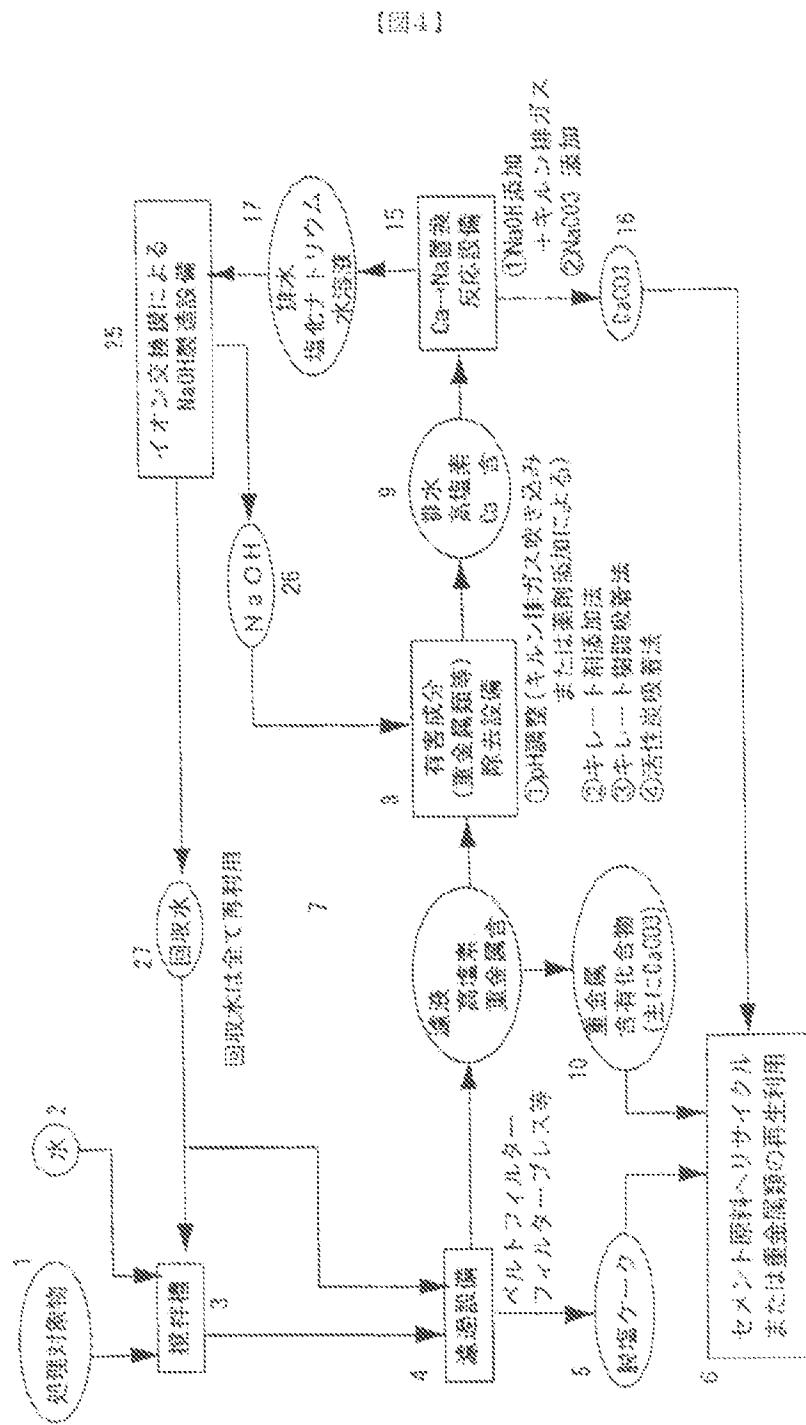
1. 処理対象物
2. 水
4. 洗浄設備
5. 脱塩ケーク
7. フレーム
8. 有害成分除去設備
9. 排水
- 11, 21. 蒸発乾燥設備
- 12, 22. 塩化物
- 13, 23. 蒸気冷却装置としてのコンデンサー
15. C₆—N₂置換反応装置
16. 炭酸カルシウム
18. 脱塩設備
19. 脱塩水
25. N₂の製造設備
26. 水酸化ナトリウム
28. 炭酸ナトリウムの製造設備
29. 硫酸ナトリウム

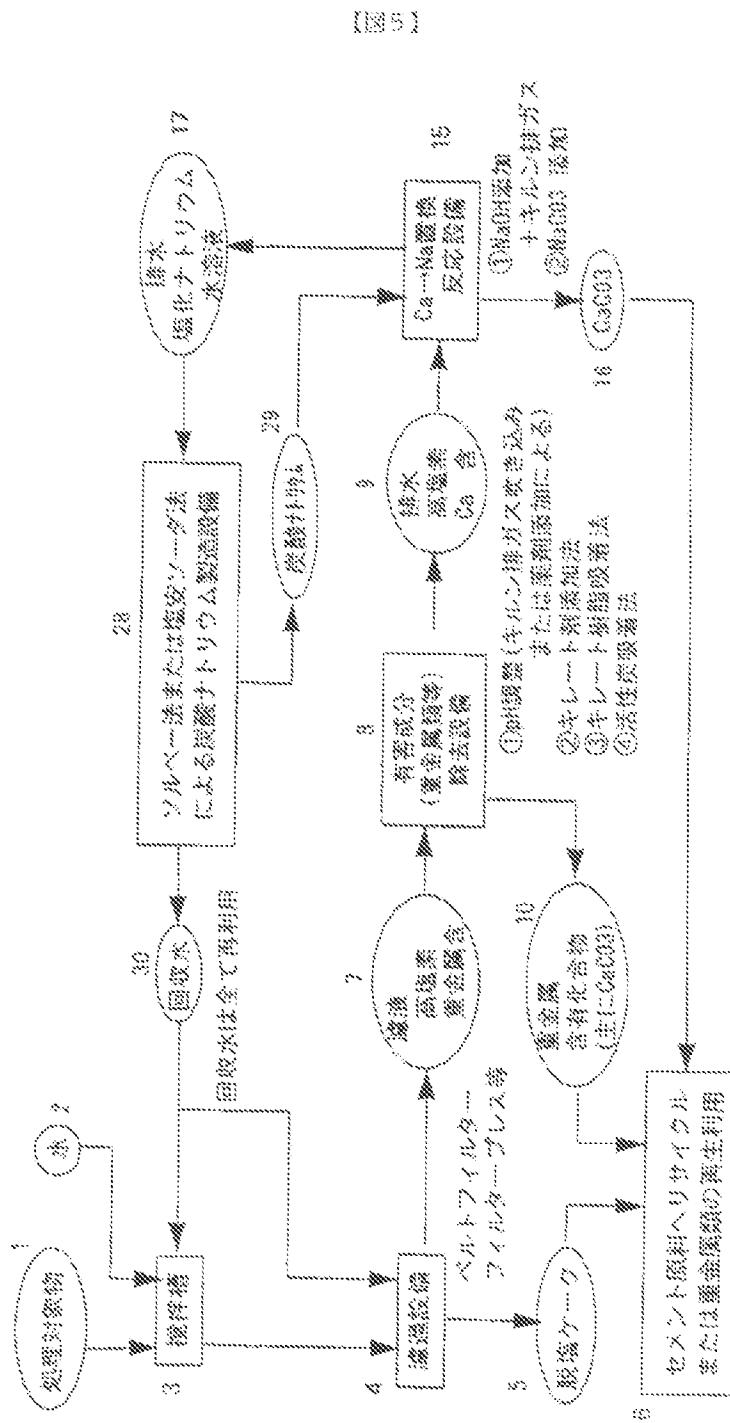


XIII 23







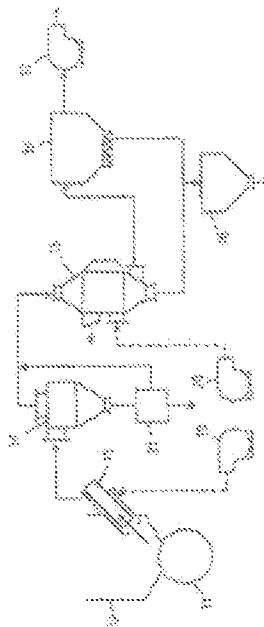


DEVICE AND METHOD FOR REGULATING CHLORINE CONCENTRATION OF BYPASS DUST

Publication number: JP2000146458 (A)
Publication date: 2000-05-26
Inventor(s): UENO NAOKI; KASANARA MAGARU +
Applicant(s): TAIHEIYO CEMENT CORP +
Classification:
- international: B01D53/88; B04C9/102; C04B7/60; F27D17/00; B01D53/88; B04C9/00; C04B7/00; F27D17/00; (IPC1-7): B01D53/88; B04C9/102; C04B7/60; F27D17/00
- European:
Application number: JP19980314576 19981106
Priority number(s): JP19980314576 19981106

Abstract of JP 2000146458 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bypass dust chlorine concentration regulating device and its method in which the chlorine concentration of the bypass dust to be recovered from the kiln exhaust gas can be regulated in a bypass device and a bypass method of the kiln exhaust gas. **SOLUTION:** The dust contained in the exhaust gas extracted from a kiln 11 through a probe 13 is classified into a rough powder dust and a bypass dust, the rough powder dust is recovered from a lower end part of a cyclone 14 and introduced in a rough powder dust post-adding device 21, and the exhaust gas containing the bypass dust is discharged from the cyclone 14 and fed to a cooler 15. A part of the rough powder dust is added from the exhaust gas containing the bypass dust from the rough powder dust post-adding device 21, and the remaining part of the rough powder dust is returned to the kiln system again. Since a part of the rough powder dust low in chlorine concentration is mixed in the bypass dust high in chlorine concentration, the quantity of generation of the dust to be recovered by a dust collector 16 and the chlorine concentration can be regulated.



.....
Data supplied from the espacenet database --- Worldwide

(61) int.Cl.
 P 27 D 17/00 104
 S 01 D 53/00
 S 04 C 5/103
 C 04 B 7/00

P I
 P 27 D 17/00 104 C 4D 003
 S 04 C 5/103 40052
 C 04 B 7/00 4K 056
 S 01 D 53/00 134A

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-314576

(61) 出願人 000000240

太平洋セメント株式会社

東京都千代田区西神田三丁目8番1号

(22) 出願日 平成10年11月6日 (1998.11.6)

(72) 発明者 上野 康樹

埼玉県鶴ヶ谷市大字三ヶ原378番地 太平洋
セメント株式会社試験技術部内

(73) 発明者 織原 伸

埼玉県大殿郡市川町字藤原21-6番地
太平洋セメント株式会社大船工場内

(74) 代理人 100067874

弁理士 曹義 道服 (外 6 名)

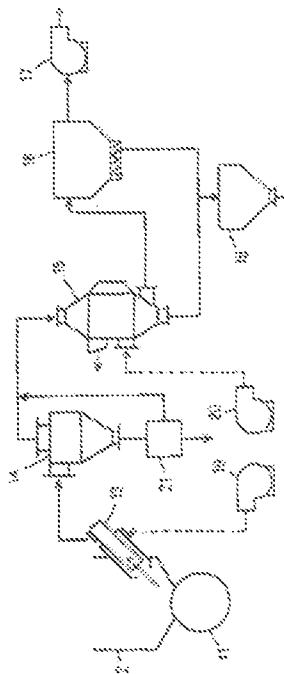
最終頁に続く

(54) [発明の名稱] バイパスダストの燃素濃度調整装置及び方法

(57) [要約]

【課題】 この発明は、キルン排ガスのバイパス装置及び方法においてキルン排ガスから回収されるバイパスダストの燃素濃度を調整することができるバイパスダストの燃素濃度調整装置及び方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 キルン1.1からプローブ1.3を介して抽気された排ガス中に含まれるダストはサイクロン1.4によって粗粉ダストとバイパスダストとに分離され、粗粉ダストはサイクロン1.4の下端部から回収されて粗粉ダスト後添加装置2.1に入り、バイパスダストを含む排ガスはサイクロン1.4から排出されて冷却器1.9へと送られる。粗粉ダストの一部は粗粉ダスト後添加装置2.1からバイパスダストを含む排ガス中に添加され、残りが再びキルン系内へ戻される。燃素濃度の高いバイパスダストに燃素濃度の低い粗粉ダストの一部を混合するため、集塵機1.6で回収されるダストの発生量及び燃素濃度の調整が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 キルン排ガスのバイパス装置において、キルンから抽氣された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分離して粗粉ダストを回収する分級機と、

前記分級機で回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻す粗粉ダスト添加装置とを備えたことを特徴とするバイパスダストの塩素濃度調整装置。

【請求項2】 キルン排ガスのバイパス装置において、キルンから抽氣された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分離して粗粉ダストを回収すると共に回収された粗粉ダストをキルン系内へ戻す分級機と、

前記分級機において粗粉ダストの回収効率を調整する回収効率調整器とを備えたことを特徴とするバイパスダストの塩素濃度調整装置。

【請求項3】 キルン排ガスのバイパス方法において、キルンから抽氣された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分離して粗粉ダストを回収し、

回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻すことを特徴とするバイパスダストの塩素濃度調整方法。

【請求項4】 キルン排ガスのバイパス方法において、キルンから抽氣された排ガスに含まれるダストを分級機でバイパスダストと粗粉ダストとに分離して粗粉ダストを回収し、

回収された粗粉ダストをキルン系内へ戻すことを特徴とするバイパスダストの塩素濃度調整方法。

【請求項5】 回収された粗粉ダストの一一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻すことを特徴とするバイパスダストの塩素濃度調整方法。

【特許請求の範囲】 本発明は、バイパスダストの塩素濃度調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、バイパスダストの塩素濃度調整装置及び方法に係り、特にキルン排ガスのバイパス装置及び方法においてキルン排ガスから回収されるバイパスダストの塩素濃度を調整する装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、セメント製造において原料及び燃料から持ち込まれた塩素等の揮発性成分は、キルン・プレヒーター系内で滞留することにより濃縮され、キルンの反応運動を抑げる原因となる。そこで、キルン・プレヒーター系から揮発性成分を除去するためには、揮発性成分が高濃度で濃縮されているキルン排ガスの一一部をバイパスによって系外へ抽氣する方法が知られている。このようなキルン排ガスのバイパス装置を図1に示す。キルン1のキルン排ガスの一一部をプローブ2によって抽氣すると共に冷却するが、冷却して生成したダストのうち特に微粉側に塩素が蓄在することから、分級機3で1～10μmを分級点として粗粉ダストとバイパスダストとに分離し、粗粉ダストをキルン系内へ戻す一方、分離されたバイパスダストを含む排ガスを冷却器4で冷却した後、集塵機5でバイパスダストを回収している。回収された塩素含有率の高いバイパスダストは、ダストタンク6にも貯蔵され、セメント粉砕系に添加されたり、あるいは系外で処理される。

【0003】 ところで、バイパスダストと粗粉ダストの発生量、含有塩素量の比率の一例を以下の表1に示す。

【0004】

【表1】

	発生量比率	塩素量比率	塩素濃度
バイパスダスト	1.6% (1)	8.7% (1)	1.6.0%
粗粉ダスト	8.4% (6, 8)	8.3% (9, 8)	1.4%
ダスト全体 (バイパスダスト +粗粉ダスト)	100% (6, 8)	100% (8, 8)	3.8%

【0005】 表1において、発生量比率と塩素量比率の粗細的の値は、それぞれバイパスダストを1としたときの粗粉ダスト及びダスト全体（バイパスダスト+粗粉ダスト）の比率を表している。この表1からわかるように、バイパスダストの発生量はダスト全体の1.6%に過ぎないが、その塩素量はも7%を占めている。一方、粗粉ダストの発生量はダスト全体の8.4%を占めているが、その塩素量は3.8%に過ぎない。従って、バイパスダストの塩素濃度は1.6%と非常に高く、粗粉ダストの約10倍、またダスト全体の平均濃度の約4倍の値と

なっている。このように、分級機を用いることにより、発生量が少なく且つ高塩素濃度のダストを回収することができる効率的な塩素除去が可能になった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、分級機3で粗粉ダストと分離され且つ集塵機5で回収されたバイパスダストの塩素濃度が例えば30%もの高い値になることがあり、この場合には、バイパスダストの揮発性が増し付着性が増すため、バイパスダストを容易に搬送することができなくなる等、その取り扱いが困難になる

という問題があった。

【0107】この発明の目的は、このよう従来技術の問題点を解消し、キルン排ガスのバイパス装置及び方法においてキルン排ガスから回収されるバイパスダストの塩素濃度を調整することができるバイパスダストの塩素濃度調整装置及び方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係るバイパスダストの塩素濃度調整装置は、キルン排ガスのバイパス装置において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収する分級機と、分級機で回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻す粗粉ダスト後添加装置とを備えたものである。

【0009】第2の発明に係るバイパスダストの塩素濃度調整装置は、キルン排ガスのバイパス装置において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収すると共に回収された粗粉ダストをキルン系内へ戻す分級機と、分級機において粗粉ダストの回収効率を調整する回収効率調整器とを備えたものである。

【0010】第3の発明に係るバイパスダストの塩素濃度調整方法は、キルン排ガスのバイパス方法において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストをバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収し、回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻す方法である。

【0011】第4の発明に係るバイパスダストの塩素濃度調整方法は、キルン排ガスのバイパス方法において、キルンから抽気された排ガスに含まれるダストを分級機でバイパスダストと粗粉ダストとに分級して粗粉ダストを回収し、分級機において粗粉ダストの回収効率を調整し、回収された粗粉ダストをキルン系内へ戻す方法である。なお、この場合、回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻すようにすることもできる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態1、図1にこの発明の実施の形態1に係るバイパスダストの塩素濃度調整装置を備えたキルン排ガスのバイパス装置のフロー図を示す。キルン11に接続されたアレヒータ12に排ガスの一部を抽気するためのプローブ13の先端が挿入されている。プローブ13に分級機としてのサイクロン14が接続され、さらにサイクロン14に冷却器15を有して集塵機16が接続されている。集塵機16には吸引ファン17とダストタンク18が接続され、プローブ13及び冷却器15にはそれぞ

れ冷風ファン19及び20が接続されている。また、サイクロン14に粗粉ダスト後添加装置21が接続されている。

【0113】プローブ13としては、例えば本出願人の出願による特願平1-192825号に開示されているような内筒と外筒とを有する二重管構造のプローブを用いることができる。冷風ファン19から供給される冷却空気が内筒と外筒との間に形成されている円筒状の流路を通りプローブ13の先端部へと送られ、キルン11からの排ガスの一部が冷却空気と混合して冷却された内筒を通り抽気されるように構成されている。

【0014】また、粗粉ダスト後添加装置21は、サイクロン14で回収された粗粉ダストの一部をサイクロン14から排出されたバイパスダストを含む排ガス中に添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻すものである。

【0015】次に、この実施の形態の動作について説明する。まず、吸引ファン17の駆動により、キルン11の運転に伴って生成された排ガスの一部がプローブ13の内筒から抽気されるが、このとき冷風ファン19から内筒と外筒との間の流路に冷却空気が供給され、排ガスはプローブ13の先端部で冷却空気と混合されて冷却された後、サイクロン14に入る。このサイクロン14によって排ガス中に含まれるダストは $10\text{ }\mu\text{m}$ を分級点としてバイパスダストと粗粉ダストとに分離され、バイパスダストを含む排ガスはサイクロン14から排出されて冷却器15へと送られ、粗粉ダストはサイクロン14の下端部から回収されて粗粉ダスト後添加装置21に入る。粗粉ダスト後添加装置21に入った粗粉ダストは、その一部が粗粉ダスト後添加装置21からバイパスダストを含む排ガス中に添加され、残りがキルン系内へ戻される。

【0016】サイクロン14から排出されたバイパスダストを含む排ガスは、粗粉ダスト後添加装置21から粗粉ダストの一部が添加された状態で冷却器15に入り、ここで冷風ファン20からの冷却空気により熱交換されて冷却された後、集塵機16に入る。この集塵機16において、排ガス中に含まれるバイパスダスト及び粗粉ダストが回収され、ダストタンク18に貯蔵される。

【0017】ダストタンク18に貯蔵されたダストは、サイクロン14で分離された塩素濃度の高いバイパスダストに塩素濃度の低い粗粉ダストの一部が混合されたものであるため、バイパスダストを含む排ガス中の粗粉ダスト後添加装置21からの粗粉ダストの添加量に応じて、表1に示した従来のバイパスダストに比べ、ダスト発生量を1~6倍の範囲内で、塩素濃度を1~0.3倍の範囲内で調整することが可能となる。なお、上記の実施の形態1では、分級機としてサイクロン14を用いたが、同等の分級性能を有する装置であれば、サイクロンに限られるものではない。また、粗粉ダスト後添加装置

31からの粗粉ダストの添加位置は、上記の実施の形態1ではサイクロン1-4と冷却器1-1との間に位置したが、冷却器1-1と集塵機1-6との間に、あるいは直接ダストタンク1-8に添加しても構わない。

【0018】実施の形態2、図2にこの発明の実施の形態2に係るバイパスダストの濃度調整装置で用いられるサイクロン2-2の内側を示す。このサイクロン2-2内には、それぞれ独立した角度調整が可能な三つの連続した可変ガイドペーン2-3が設けられている。これらのガイドペーン2-3全体の幅Wはサイクロン2-2の胴体半径Rの約1.3倍に設定され、ガイドペーン2-3の高さHはサイクロン2-2の入口部2-2aの高さとほぼ等しく設定されている。

【0019】一般に、サイクロンの内側では、入口部から流入する気流と胴体内を旋回している気流とが合流することによって細流が生じ、これにより高い集塵効率が得られる一方、この細流が圧力損失を上昇させることができている。図2に示されらるよに入口部2-2aに隣接して可変ガイドペーン2-3を設けると、図2のように可変ガイドペーン2-3が全開状態にあら場合には、これらガイドペーン2-3は整流板として機能するだけで集塵効率に影響を与えないが、各ガイドペーン2-3を矢印の方向に回動させて全開状態にした場合には、ガイドペーン2-3に衝突する胴体旋回気流を妨げるため、細流の発生が弱まり、圧力損失が低減されると共に集塵効率が低下する。すなはち、可変ガイドペーン2-3の角度を調節することにより、サイクロン2-2の集塵効率を変化させることができとなる。

【0020】この実施の形態2においては、図1に示した実施の形態1のキルン排ガスのバイパス装置におけるサイクロン1-4の代わりに上述したような可変ガイドペーン2-3を有するサイクロン2-2が使用され、実施の形態1で用いられた粗粉ダスト後添加装置2-1は使用しない。

【0021】吸引ファン1-7の運動によりキルン1-1の運動に伴って生成された排ガスの一部がプローブ1-3の内筒から抽氣されるが、このとき冷風ファン1-9から内筒と外筒との間の底面に冷却空気が供給され、排ガスはプローブ1-3の先端部で冷却空気と混合されて冷却された後、サイクロン2-2に入る。このサイクロン2-2によって排ガス中に含まれるダストはバイパスダストと粗粉ダストとに分離され、サイクロン2-2の下部から粗粉ダストが回収されるが、サイクロン2-2内の可変ガイドペーン2-3の角度を変えることにより、サイクロン2-2の集塵効率・すなはち粗粉ダストの回収効率を調整することができる。

【0022】サイクロン2-2で回収された粗粉ダストは再びキルン系内へ戻される。一方、バイパスダストを含む排ガスはサイクロン2-2から排出されて冷却器1-1へと送られ、ここで冷風ファン1-9からの冷却空気により

帶電処理されて冷却された後、集塵機1-6に入れる。この集塵機1-6において、排ガス中に含有されるバイパスダストが回収され、ダストタンク1-8に貯蔵される。

【0023】ダストタンク1-8に貯蔵されたダストは、サイクロン2-2で分離された粗粉ダストの高いバイパスダストを含むものであるが、サイクロン2-2内の可変ガイドペーン2-3の構造の変化により粗粉ダストの低い粗粉ダストの一部を混入させることができるので、可変ガイドペーン2-3の角度調整に応じて、ダスト発生量及び濃度を調整することができる。なお、上記の実施の形態2では、可変ガイドペーン2-3を有するサイクロン2-2を用いたが、粗粉ダストの回収効率を調整することができるれば、このようをサイクロンに限られるものではない。

【0024】なお、図2に示したように可変ガイドペーン2-3を有するサイクロン2-2を図1に示した実施の形態1のサイクロン1-4の代わりに用いると共にこのサイクロン2-2に粗粉ダスト後添加装置2-1を接続して使用することもできる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、分級機で分離され回収された粗粉ダストの一部をバイパスダストに添加すると共に残りの粗粉ダストをキルン系内へ戻す、あるいは分級機における粗粉ダストの回収効率を調整すると共に回収された粗粉ダストをキルン系内へ戻すようにしたため、バイパスダストの濃度及び発生量を調整することができる。回収されるバイパスダストの濃度が高すぎることにより、ダストの付着性が増加して取り扱いが困難になる場合において、この発明に係るバイパスダストの濃度調整装置及び方法によりバイパスダストの濃度を低下させることによって、ダストの付着性を低減し問題を回避することができる。また、バイパスダストの処理に豊かな余裕がある場合、例えばバイパスダストをセメント粉砕粉に添加処理する方法において、セメントの品質に悪影響を与えない範囲でバイパスダスト添加量に余裕がある場合、あるいは例えばバイパスダストを水洗脱塩処理した後にセメント原料として使用する方法において、水洗脱塩処理設備の処理能力に豊かな余裕がある場合には、あえて高濃度のバイパスダストを少量回収する必要なく、バイパスダストと粗粉ダストとが混在した状態で回収することができるため、この発明に係るバイパスダストの濃度調整装置及び方法が特に有効となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1に係るバイパスダストの濃度調整装置を備えたキルン排ガスのバイパス装置を示すフロー図である。

【図2】実施の形態2で用いられるサイクロンの内筒を示す概略平面図である。

【図3】実施のキルン排ガスのバイパス装置を示すフロー

一端である。

【符号の説明】

- 11 キルン
- 12 プレヒータ
- 13 プローブ
- 14, 22 サイクロン
- 15 冷却器

16 集塵機

17 吸引ファン

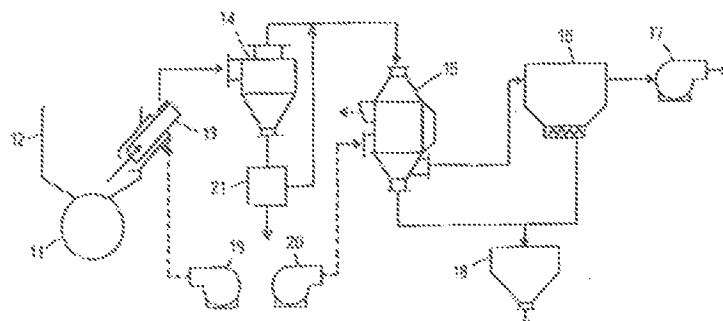
18 グストタンク

19, 20 治釗ファン

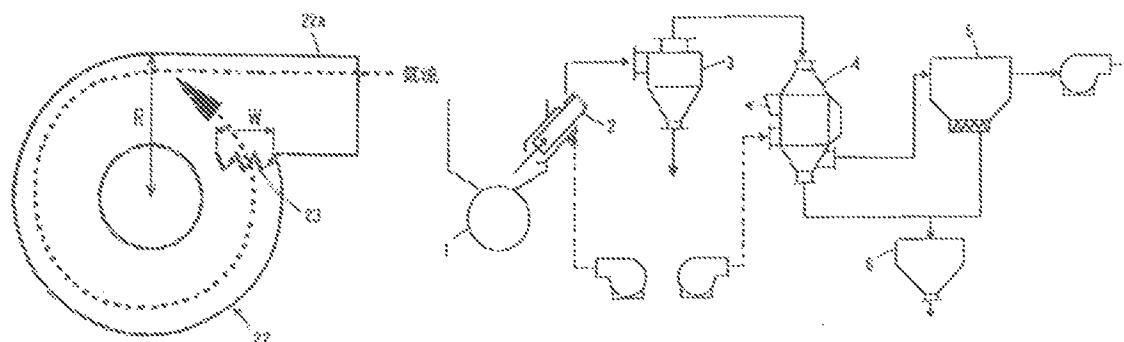
21 粉粉ダスト後添加装置

23 可変ガイドペーン

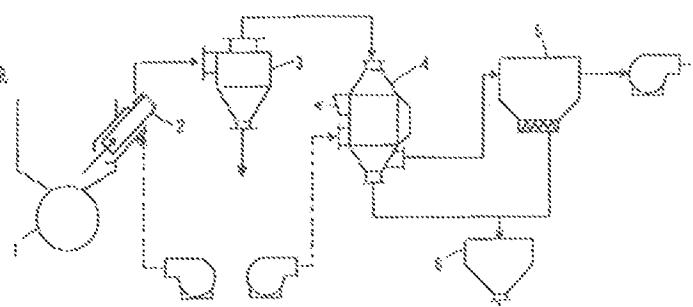
〔図1〕



〔図2〕



〔図3〕



フロントページの続き

Fクーム(参考) 4002 AA18 AC05 BA13 BA14 CA13
 CA20 DA66 DA70 CA01 GA02
 GA02 GA03 GA06 GA08 GB12
 4D053 AA03 AB01 BA01 BB02 BC01
 BB04 CA20 CB14 CC10 CU11
 CF01 CD09 DA04
 4GE6 AA12 BA06 CA08 BB07 BB13
 BB23 BB26

REMOVING METHOD OF HARMFUL MATERIAL FROM CEMENT FIRING DEVICE AND DEVICE THEREFOR

Publication number: JP11130489 (A)
Publication date: 1999-05-18
Inventor(s): KANAMORI SHOZO; MURAO MIKIO +
Applicant(s): KAWASAKI HEAVY IND LTD +
Classification:
- international: C04B7/36; C04B7/44; C04B7/80; C04B7/90; (IPC1-7); C04B7/44; C04B7/80
- European: C04B7/38E
Application number: JP19970308813 19971024
Priority number(s): JP19970308813 19971024

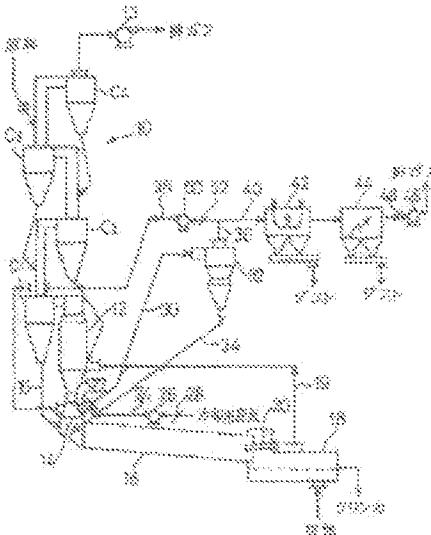
Also published as:

JP3172131 (B2)

Abstract of JP 11130489 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED. To efficiently remove harmful materials such as alkali (chlorine, sulfur), heavy metals and the like discharged from a rotary kiln system cement firing device, to suppress the generation of the coating on an air bleed duct, a kiln inlet hood and other parts, to prevent the direct falling of raw materials to the tail end of the kiln to perform a stable operation and to attain the decrease of raw material loss and heat loss.

SOLUTION. A part of a kiln waste gas is bled from the kiln inlet hood 14 in the rotary kiln system cement firing device and after the bled waste gas is cooled to 600-800 deg.C by blowing out and supplying a cooling air to a bleeding and pulling out part 22, the cooled waste gas is introduced into a cyclone 32 to separate and collect coarse dust, the collected coarse dust is introduced into the kiln inlet hood 14 by circulation and at the same time, a part of the cyclone waste gas is introduced into the kiln inlet hood 14 by circulation and the remaining cyclone waste gas is introduced into a dust collector 44 to remove a fine dust after heat is recovered.



物聯網平臺 - 130489

(43) 公開日 平成11年(1999)5月18日

(61) Int.Q. 3
C 64 B 7/66
7/44 3-9-1

P I
C 04 B 7/80
7/88 3 0 3

卷之三 亂世の政治家たち 第二回

(2) 书名： 《中国古典文学名著集成》

川藏线上的一次旅行

◎◎ 1980 年 10 月 24 日

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

◎ 畫畫 雜誌 13

神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 川崎電工業株式会社神戸工場内

Q2 2007 期中

神戸市長田区川路通2丁目4番地 川端工
ンジニアリング株式会社内

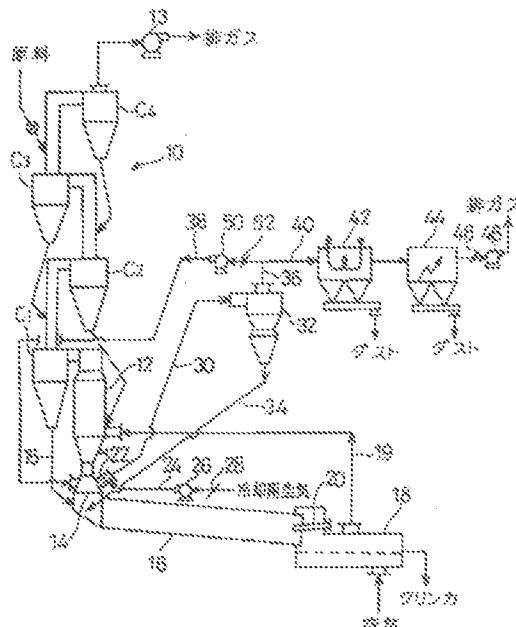
(7)代理人 律師士 錦川 嘉一 (外人)

69 [図の名前] セメント管成形機からの溶接管の脱落方法(1)脱落

(82) (2001)

【課題】 ロータリキルン方式のセメント焼成装置から、アルカリ、塩素、硫黄、重金属等の有害物質を効率よく除去し、抽気ダクト、キルン入口アーチ、その他の部位のコーティングの発生を抑制し、廃瓦への廃料の混入を防止して安定継業を行うことができ、原料損失及び燃焼失の減少を図ることが可能であるようにする。

【解決手段】 ロークリキル方式のセメント焼成装置におけるキルン入口フード1.4からキルン排ガスの一部を抽気するとともに、抽気抜出し部2.3に冷却用空気を噴出・供給して抽気排ガスを600~800℃の範囲に冷却した後、この冷却排ガスをサイクロン3.2に導入して粗粒ダストを分離捕集し、捕集された粗粒ダストを前記キルン入口フード1.4に循環導入するとともに、サイクロン排ガスの一部をキルン入口フード1.4に循環導入し、サイクロン排ガスの残部を熱回収した後、集塵機4.4に導入して粗粒ダストを除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ロータリーキルン方式のセメント焼成装置におけるキルン入口フードからキルン排ガスの一部を抽気するとともに、抽気抜出し部に冷却用空気を噴出、供給して抽気排ガスを0.0~8.0℃の範囲に冷却した後、この冷却排ガスをサイクロンに導入して粗粒ダストを分離捕集し、捕集された粗粒ダストを前記キルン入口フードに循環導入するとともに、サイクロン排ガスの一部をキルン入口フードに循環導入し、サイクロン排ガスの燃焼を熱回収又は冷却した後、集塵機に導入して微粒ダストを除去することを特徴とするセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項2】キルン入口フードのキルン側の部分からキルン排ガスの一部を抽気する請求項1記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項3】抽気抜出し部を空冷ボックス構造にして多數の空気噴出孔から冷却用空気を抽気ガス中に噴出させて、抽気抜出し部の全周を均一に冷却する請求項1又は2記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項4】サイクロンとして、粒径1.0μm程度以上の粗粒ダストを捕集できるものを、1基又は複数基並列に接続して用いる請求項1、2又は3記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項5】キルン入口フードに循環導入するキルン排ガスの一部を、キルン入口フードから抽気する抽気量と略同量とし、系外へ排出するサイクロン排ガスの燃焼を、冷却用空気量と略同量とする請求項1~4のいずれかに記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去方法。

【請求項6】サスペンションプレヒーター、又はサスペンションアレヒータと仮焼炉とを含む原料予熱系統と、予熱された原料を焼成するロータリーキルンと、焼成されたクリンカを冷却するクリンカクーラとからなるセメント焼成装置において、

キルン入口フードのキルン側の部分に排ガスの一部を抽気するための抽気抜出し部を設け、この抽気抜出し部に冷却用空気供給管を接続するとともに、この抽気抜出し部に抽気排ガス導管を介して1基又は並列複数基のサイクロンを接続し、該サイクロンの底部とキルン入口フードとを粗粒ダスト回収管を介して接続し、該サイクロンの排ガス出口導管を分岐し、一方のサイクロン排ガス導管をキルン入口フードに接続し、他方のサイクロン排ガス導管に熱交換器又は冷却器、及び集塵機を直列に設けたことを特徴とするセメント焼成装置からの有害物質の除去装置。

【請求項7】抽気抜出し部が、内管に多數の空気噴出孔を有する二重管からなる空冷ボックス構造である請求項6記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去装置。

【請求項8】サイクロンが、上端部に接線方向に排ガスを導入する排ガス導入口を有するとともに、上端中央部に排ガス排出管を有する円筒胴体の下部に、略逆円錐胴体を接続し、この略逆円錐胴体の下部に最大管部を接続し、さらに、この最大管部に略逆円錐胴体を接続し、略逆円錐胴体の下端部内径D₁と排ガス排出管の内径D₂がD₁よりD₂の範囲を有し、円筒胴体の内径D₃と最大管部の下端部内径D₄との間にD₃=(0.8~1.0)×D₄の範囲を有するようにした高効率サイクロンである請求項又は2記載のセメント焼成装置からの有害物質の除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ロータリーキルン方式のセメント焼成装置から、アルカリ、塩素、硫黄、重金属等の有害物質を効率よく除去する方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】セメント原料中に含まれるアルカリ(Na₂O, K₂O)、塩素化合物(NaCl, KCl, CaCl₂)、硫黄化合物(Na₂S₂O₃, K₂S₂O₃, CaSO₃)、炭酸化合物(Na₂CO₃, K₂CO₃)等の低溶融点物質は、キルンで加熱され揮発(ガス化)する。これらはキルン排ガスとともにサスペンションプレヒーター、又は仮焼炉及びサスペンションプレヒーターに入り、ここで凝縮固化して粉体と一緒に再度アルンに入り、再度揮発してサスペンションプレヒーター、又は仮焼炉及びサスペンションプレヒーターと流れ、キルンと、サスペンションプレヒーター、又は仮焼炉及びサスペンションアレヒーターとの間にアルカリ、塩素等のサイクル現象が生ずる。

【0003】そして、次々に入ってくる原料から揮発したアルカリ、塩素等がサイクルに加わり、その濃度がある限界以上になると、サスペンションプレヒーター等で凝縮固化する時、これら低溶融点物質が粉の役目をして、原料粉の凝集や伊壁へのコーティング、サスペンションプレヒーターを構成するサイクロンの燃焼を発生させ、キルンの運動を阻害する原因となる。とくに最近では、産業廃棄物、汚泥、都市ごみ等をセメント焼成用原料の一基又は燃料の一部として再利用することが行われております。この場合、焼成装置内にアルカリ、塩素、硫黄、重金属等の有害物質が蓄積され、以前にも増してコーティングトラブル、製品品質低下の問題が発生することが多い。

【0004】これらの問題に対して、従来、アルカリ、塩素等の揮発分濃厚ガスの一部を抽気して系外に取り出す、いわゆるアルカリバイパス方式が知られており、下記の示すような種々の方法及び装置が提案されているが、いずれも実用上何らかの問題が未解決であった。すなわち、既存技術の問題点として、(1)抽気タクト内

にコーチングが発生する。(2) 原料(ダスト)損失が多い。(3) 熱損失が多い。(4) 窒焼へ原料が直落し、安定な操業ができない。が挙げられるが、従来のアルカリバイパス方式は、いずれも実用上、(1)～(4)のうちの少なくともいずれかが解決されていない。

【0006】アルカリバイパス方式の一例として、特開昭49-6975号公報には、キルン排ガスを一部バイパスし、水噴射によりアルカリを10～20ppm以下に凝縮させ、第1分離器で10～20ppm以上のダストを分離して焼成装置に廻し、10～20ppm未満のダストを第2分離器で分離する水噴霧によりセメントクリンカのアルカリ含量を減少させる方法及び装置が記載されている。また、特開昭54-11132号公報には、キルン排ガスの一部をバイパスとして室外に排出してアルカリ等を除去し、バイパス量の変化に対応して冷却装置からの空気を窓焼に供給して窓焼速度を確保するようにしたセメント焼成方法及び装置が記載されている。

【0006】また、特開昭54-1138021号公報には、キルン排ガス全量に空気を供給して800℃以下に冷却してサイクロンで導入し、このサイクロンでダストを捕集してキルンに戻し、サイクロン排ガスを熱交換器に導入して熱回収した後、電気素焼機で除塵して排出し、ダストを窓焼するようにしたセメント焼成方法が記載されている。また、特開昭62-2349号公報には、キルン排ガスの一部に空気を供給して600～700℃に冷却した後、分離器に導入して10ppm程度以上のダストを分離してキルンに戻し、サイクロン排ガスをボイラで熱交換した後、集塵機で微粉を除去するセメントキルン排ガスの処理方法が記載されている。さらに、特開平2-11664号公報には、キルン排ガスの一部をバイパスとして抽氣する際に、バイパス管挿出し部を二重構造とし、空気を内管と外管との間に吹き込んだ後、内管内に流入させることにより、バイパス管内のスケール付着を防止するようにしたセメント焼成装置のスケール付着防止方法及び装置が記載されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】特開昭49-6975号公報記載の方式では、抽氣ダクト内の温度が高いため抽氣ダクト内にコーチングが発生し、また、水を噴霧するので熱損失が多く、さらに、ガスを抽氣するとその分だけ原料予熱系統へ流入するガス量が減るので、窓焼、すなわちキルン入口フード下部分へ原料が直落するという問題がある。また、特開昭54-11132号公報記載の方式では、燃焼用空気の一部を窓焼にバイパスさせるので、窓焼での燃焼性が悪化し、また、抽氣ダクト内の温度が高いため抽氣ダクト内にコーチングが発生し、また、バイパスラインに設けられた集塵機で捕集されたダストは窓焼されるので、原料(ダスト)損失が多く、さらに、熱損失が多いという問題がある。

【0008】また、特開昭54-1138021号公報記載の方式においては、通常のサイクロンでは、大型・高温の場合、分離性能が良くないので、原料(ダスト)損失が多くなる傾向があり、また、抽氣ダクト内にコーチングが発生し、さらに、キルン排ガス全量を抜き出すので、熱損失が多く、窓焼での燃焼量が増大するという問題がある。また、特開昭62-2349号公報記載の方式においては、通常のサイクロンでは、大型・高温の場合、分離性能が良くないので、原料(ダスト)損失が多くなる傾向があり、また、抽氣ダクト内にコーチングが発生し、さらに、排ガスを抽氣するとその分だけ原料予熱系統へ流入するガス量が減るので、窓焼へ原料が直落するという問題がある。さらに、特開平2-11664号公報記載の方式では、二重管の内管を無かくして、導入空気のサスペンションプレヒーター側への漏出を防止する工夫が採用されているが、このような構造では空気の一端はサスペンションプレヒーター側にも流れ、熱損失が多く、また、排ガスを抽氣するとその分だけ原料予熱系統へ流入するガス量が減るので、窓焼へ原料が直落するといった問題がある。

【0009】本発明は上記の難点に鑑みなされたもので、本発明の目的は、抽氣ダクト、その他の部位のコーチングの発生を抑制し、安定操業を行うことができ、また、原料損失及び熱損失の減少を図ることである。かつて、有害物質含有量の少ない高品質のセメントクリンカを得ることができる方法及び装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明のセメント焼成装置からの有害物質の除去方法は、ロータリキルン方式のセメント焼成装置におけるキルン入口フードからキルン排ガスの一端を抽氣するとともに、抽氣放出し部に冷却用空気を噴出・供給して抽氣排ガスを600～800℃の範囲に冷却した後、この冷却排ガスをサイクロンに導入して粗粒ダストを分離捕集し、捕集された粗粒ダストを前記キルン入口フードに捕集導入するとともに、サイクロン排ガスの一部をキルン入口フードに導入し、サイクロン排ガスの残部を熱回収又は冷却した後、集塵機に導入して微粉ダストを除去するように構成されている(図1、図2参照)。この場合、ロータリキルン内において、アルカリ等の有害物質の蒸気は、キルン内の上部を漂るので、キルン入口フードのキルン側の部分からキルン排ガスの一部を抽氣することが好ましい(図1、図2参照)。また、原料の成分分析の結果により、冷却排ガスの温度を600～800℃の範囲のうち適切な温度に決定する。600℃未満の場合は熱損失が大きくなり、より自分でを超えると揮発有害物質の凝縮が少なくなる。なお、600～800℃の範囲で、揮発有害成分の大部分が凝縮する。

【0011】上記の方法において、抽氣放出し部を空冷

ボックス構造にして多数の空気噴出孔から冷却用空気を抽気ガス中に噴出させて、抽気抜出し部の全面を均一に冷却することが好ましい(図2~図4参照)。また、サイクロンとしては、粒径10μm程度以上の粗粒ダストを捕集できるものを、1基又は複数基並列に接続して用いることが好ましい。また、キルン入口フードに循環導入するキルン排ガスの一部を、キルン入口フードから抽気する抽気量と略同量とし、系外へ排出するサイクロン排ガスの残部を、冷却用空気量と略同量とすることが好ましい。

【0012】本発明のセメント焼成装置からの有害物質の除去装置は、サスペンションプレーテーク、又はサスペンションプレヒーターと仮焼炉とを含む原料予熱系統と、予熱された原料を焼成するロータリーキルンと、焼成されたクリンカを冷却するクリンカクーラとからなるセメント焼成装置において、キルン入口フードのキルン側の部分に排ガスの一部を抽気するための抽気抜出し部を設け、この熱交換部に經て冷却用空気供給管を接続するとともに、この抽気抜出し部に抽気排ガス導管を介して1基又は並列複数基のサイクロンを接続し、該サイクロンの底端とキルン入口フードとを抽集ダスト回取管を介して接続し、該サイクロンの排ガス出口導管を分岐し、一方のサイクロン排ガス導管をキルン入口フードに接続し、他方のサイクロン排ガス導管に熱交換器又は冷却器、及び集塵機を直列に設けたことを特徴としている(図1、図2参照)。

【0013】上記の装置において、抽気抜出し部を、内管に多数の空気噴出孔を有する二重管からなる空冷ボックス構造とすることが好ましい(図2~図4参照)。また、サイクロンとして、例えば、上側部に接線方向に排ガスを導入する排ガス導入口を有するとともに、上面中央部に排ガス導出管を有する円筒胴体の下部に、略逆円錐胴体を連設し、この略逆円錐胴体の下部に拡大部を連設し、さらに、この拡大部に略逆円錐胴体を連設し、略逆円錐胴体の下端部内径D₁と排ガス導出管の内径D₂がD₁とD₂の関係を有し、円筒胴体の内径D₃と拡大部の下端部内径D₄との関係D₄=(D₁、各~1.0)D₃の関係を有するようにした高効率サイクロンを用いることが好ましい(図5参照)。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施を説明するが、本発明は下記の実施の形態に限ら限定されるものではなく、適宜変更して実施することができるものである。図1は本発明の実施の第1形態によるセメント焼成装置からの有害物質の除去装置で、サスペンションプレヒーターと仮焼炉とを有するニューサスペンションプレヒーター(NAL方式)を含む場合を示している。10はサスペンションプレーテークで、複数基(図1では一例として示す)のサイクロンC₁、C₂、C₃、C₄からなっている。このサスペンションプレヒーター10と仮焼炉1

2とで原料予熱系統が構成される。13は排ガスファンである。仮焼炉12の下部は、キルン入口フード14を介してロータリーキルン1との間に接続され、ロータリーキルン1との接続部空冷式のクリンカクーラ18に接続されている。19は高溫空氣管、20はキルンバーナである。

【0015】キルン入口フード14のキルン側の部分に、排ガスの一部を抽気するための抽気抜出し部22が設けられ、この抽気抜出し部22に冷却用空気供給管24が接続されている。26は冷却用空気供給ファン、28は冷却用空気流量調節弁(例えばダンバ)である。また、抽気抜出し部22には抽気排ガス導管(アルカリバイパス管)30を介してサイクロン32が接続され、このサイクロン32の底部とキルン入口フード14の内管とが抽集ダスト回取管34を介して接続されている。このサイクロン32の排ガス出口導管36は2本に分岐しており、一方のサイクロン排ガス導管38はキルン入口フード14の、例えば反キルン側に接続され、他方のサイクロン排ガス導管40には熱交換器42及び電気集塵機44が直列に設けられている。なお、熱交換器42の代わりに、水を散布して排ガス温度を下げる冷却器、例えばスタビライザーを設けることも可能である。46は排ガスファン、48は排ガス流量調節弁(例えばダンバ)、50は排ガス循環ファン、52は排ガス循環流量調節弁(例えばダンバ)である。

【0016】図3は抽気抜出し部22の一例を示し、図3は図2におけるA-A線断面の一例を示している。この抽気抜出し部32は、内管70に多数の空気噴出孔72を有する二重管からなる空冷ボックス構造に形成されている。74は外管、76は空気入口、78は空冷ボックスである。この場合、図3に示すように、空気入口76を外管74の接線方向に接続し、空気噴出孔72を排ガス流が旋回流となるように斜め方向に設けることが好ましい。このように構成すれば、より効率よく内管70及び抽気を冷却することができる。図4は抽気抜出し部22の他の例を示している。この抽気抜出し部22は、内管70内にアラウンドバンパーを設けたものである。他の番号は図2における番号と同じ部材を示している。原料中のアルカリ等の有害物質が少ない場合は、抽気する必要がないので、このような場合には、アラウンドバンパーを側位置(図4における斜線で示す位置)に移動させて、抽気量を減らす。

【0017】サイクロン32を複数基並列に設置する場合もある。この場合は、サイクロンの径が、1基設置の場合に比べて小さくなるので、より細かいダストを捕集することができる。サイクロン32としては、例えば、実公平ラーも3から7号公輻に示されているような高効率サイクロンを用いることが好ましい。この高効率サイクロンは、図5に示すように、上側部に接線方向に排ガスを導入する排ガス導入口各2を有するとともに、上面

中央部に排ガス排出口 $\varnothing 4$ を有する円筒胴体 $\varnothing 8$ の下部に、前述円筒胴体 $\varnothing 8$ を連設し、この略述円筒胴体 $\varnothing 8$ の下部に拡大部 $\varnothing 9$ を連設し、さらに、この拡大部 $\varnothing 9$ の下端部内径 D_1 と排ガス排出口 $\varnothing 4$ の内径 d が $D_1 \geq d$ の関係を有し、円筒胴体 $\varnothing 8$ の内径 h と拡大部 $\varnothing 9$ の下端部内径 D_1 との間に $D_1 = (0.8 \sim 1.0) \times d$ の関係を有するように構成されたものである。このような構造のサイクロンを使用することにより、10~20 μm 程度以上のダストを効率よく捕集することができる。

【0018】上記のように構成されたセメント焼成装置において、ロータリキルン $\varnothing 16$ からの排ガスはキルン入口フード $\varnothing 14$ を経て仮焼炉 $\varnothing 12$ 及びサスペンションプレヒーター $\varnothing 10$ に導入され、これらを順次に、原料の流れとは反対方向に通過して原料を予熱し、排ガスファン $\varnothing 13$ により系外に排出される。予熱された原料は、予熱原料導入管 $\varnothing 14$ からキルン入口フード $\varnothing 14$ に供給される。また、空冷式のクリンカクーラ $\varnothing 15$ からの高温空気は、高級空気管 $\varnothing 19$ を経て仮焼炉 $\varnothing 12$ に導入され、仮焼炉の燃焼用空気として用いられる。この場合、ロータリキルン $\varnothing 16$ からの排ガスは、通常、1100°C前後の温度を有し、かつ、原料ダスト、及び薬化又は酸化した状態のアルカリ、塩素化合物等を含んでいる。薬化又は酸化した状態のアルカリ等はロータリキルン $\varnothing 16$ の内上部を流れるので、キルン入口フード $\varnothing 14$ のキルン側の部分からキルン排ガスの一部を抽気するとともに、抽気抜出し部 $\varnothing 22$ に冷却用空気を多数の空気噴出孔 $\varnothing 7.2$ から、例えは、20~30 μm の流量で噴出し、抽気排ガスを600~800 μm の範囲で設定された温度（原料中の成分により異なる）に冷却する。

【0019】このように、抽気排ガスは600~800 μm に急速に冷却される。この場合、アルカリ蒸気等はさかめて小さい粒子に凝縮するものと、原料ダストに付着・凝縮するものとがある。そして、アルカリ等有害物質の大半は粒径1.0~2.0 μm 以下のダスト中に含まれる。らう0~800 μm に冷却された排ガスはサイクロン $\varnothing 2$ に導入されて、粗粒ダストが分離捕集される。この場合、粒径1.0~2.0 μm 程度以上、好ましくは粒径1.0 μm 程度以上の粗粒ダストを捕集できるようなサイクロンが用いられる。捕集された粗粒ダストは、アルカリ分の少ない原料ダストが大部分を占めるので、これをキルン入口フード $\varnothing 14$ に戻す。また、サイクロン排ガスの一部をキルン入口フード $\varnothing 14$ に戻す。この場合、キルン入口フード $\varnothing 14$ のキルンと反対側の部分に戻すことが好ましい。また、サイクロン排ガスの残部を熱交換器 $\varnothing 2$ に導入して熱回収した後、電気集塵機 $\varnothing 4$ に導入してアルカリ等を生成分とする1.0~2.0 μm 以下の粗粒ダストを除去した後、系外に排出する。なお、熱交換器 $\varnothing 2$ の代りに、スタビライザー等の冷却器を設ける場合

は、熱回収が行われずに冷却された排ガスが電気集塵機 $\varnothing 4$ に導入される。

【0020】キルン入口フード $\varnothing 14$ から抽気する抽気量は、キルン排ガスの0~0.1倍とすることが好ましい。なお、原料中のアルカリ等の有害物質含有量が少ない時、例えは、原料に産業廃棄物等を混合しない場合や、アルカリ等の含有量の少ない原料を用いる場合等には、キルン排ガスを抽気する必要がない。上記の0~0.1倍は、このような場合に該当する。そして、サイクロン排ガスの一部をキルン入口フード $\varnothing 14$ に戻す量、すなわち循環量を抽気量と等しくすることが好ましい。このようにすれば、抽気量が変動しても、この抽気量と同量の循環ガスがキルン入口フード $\varnothing 14$ に入ってくれるので、仮焼炉 $\varnothing 12$ に流れれるガス量は変動することなく、安定運転を維持することができる。また、抽気抜出し部 $\varnothing 22$ に供給する冷却用空気量は、抽気量の1.0~0.1倍程度である。この場合、1.0倍はもじりて冷却する時の空気量であり、0.1倍はもじりて冷却する時の空気量である。前述のように、抽気量と循環量とが等しくなるように制御する場合は、冷却用空気量と電気集塵機 $\varnothing 4$ から系外へ抜き出される排ガス量とは必然的に等しくなる。

【0021】図6は本発明の実施の第2形態によるセメント焼成装置からの有害物質の除去装置を示している。本実施形態は、仮焼炉を省略してサスペンションプレヒーター $\varnothing 10$ のみで原料予熱系統を構成するSP方式の場合である。仮焼炉を設けないEP方式では、抽気量の上限は、キルン排ガス量の0.3倍程度となる。他の構成及び作用は、実施の第1形態の場合と同様である。

【0022】

【発明の効果】本発明は上記のように構成されているので、つきのような効果を有する。

(1) ロータリキルン方式のセメント焼成装置から、アルカリ、塩素、硫黄、重金属等の有害物質を効率よく除去することができ、高品質のセメントクリンカを得ることができる。また、抽気ダクト、キルン入口フード、その他の部位のカーチングの発生を抑制し、燃耗への原料の遮断を防止して安定操業を行うことができ、原料損失及び熱損失の減少を図ることができる。

(2) 抽気抜出し部に冷却用空気を噴出・供給するので、抽気抜出し部の冷却及び抽気したキルン排ガスの冷却を効率よく行うことができる。とくに、抽気抜出し部を空冷ボックス構造として、多数の空気噴出孔から冷却用空気を噴出させる場合は、抽気抜出し部が全面均一に冷却され、また、空気はほ煙量が抽気の全量に有効利用される。

(3) 1又は複数のサイクロンでダストを比較的高率のまま回収し、キルン入口フードに戻すので、熱損失及び原料損失が少なくなる。

(4) サイクロン排ガスの一部をキルン入口フードに

燃焼回収するので、供給炉に吸入するガス量の変動が少なくなる。とくに、サイクロン排ガスの内、キルン排ガスの抽気量と回量をキルン入口フードに循環回収する場合は、供給炉に吸入するガス量は、抽気量（バイパス率）の変化に対応して常に一定となり、安定運転を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1形態によるセメント焼成装置からの有害物質の除去装置で、サスペンションプレヒーターと供給炉とて燃料予熱系統を構成するニューサスペンションプレヒーター（NSP）方式の場合を示す概略構成図である。

【図2】図1における抽気抜出し部まわりの一例を示す断面説明図である。

【図3】図2におけるA-A線断面説明図である。

【図4】図1における抽気抜出し部まわりの他の例を示す断面説明図である。

【図5】図1におけるサイクロンの一例を示す立面説明図である。

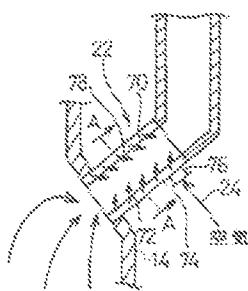
【図6】本発明の実施の第2形態によるセメント焼成装置からの有害物質の除去装置で、サスペンションプレヒーター（SP）方式の場合を示す概略構成図である。

【符号の説明】

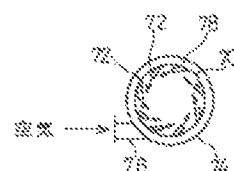
- C₁～C₄ サイクロン
- 1.0 サスペンションプレヒーター
- 1.2 供給炉
- 1.3 排ガスファン
- 1.4 キルン入口フード
- 1.5 予熱燃料導入管
- 1.6 ワーティリキルン

- 1.8 クリンカーターラ
- 1.9 高温空気管
- 2.0 キルンバーナ
- 2.2、2.2a 抽気抜出し部
- 2.4 冷却用空気供給管
- 2.6 冷却用空気供給ファン
- 2.8 冷却用空気流量調節弁
- 3.0 排ガス導管（アルカリバイパス管）
- 3.2 サイクロン
- 3.4 排ガスストリーム管
- 3.6 排ガス出口導管
- 3.8、4.0 サイクロン排ガス導管
- 4.2 热交換器
- 4.4 電気集塵機
- 4.6 排ガスファン
- 4.8 排ガス流量調節弁
- 5.0 排ガス循環ファン
- 5.2 排ガス循環流量調節弁
- 7.0 内管
- 7.2 空気取出孔
- 7.4 外管
- 7.6 空気入口
- 7.8 塗装ボックス
- 8.0 プラグダンバー
- 8.2 排ガス導入口
- 8.4 排ガス排出管
- 8.6 内筒胴体
- 8.8 噴塗内筒胴体
- 9.0 管大壁部
- 9.2 噴塗内筒胴部

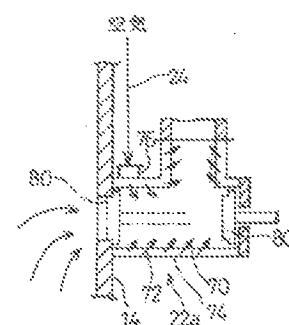
【図2】



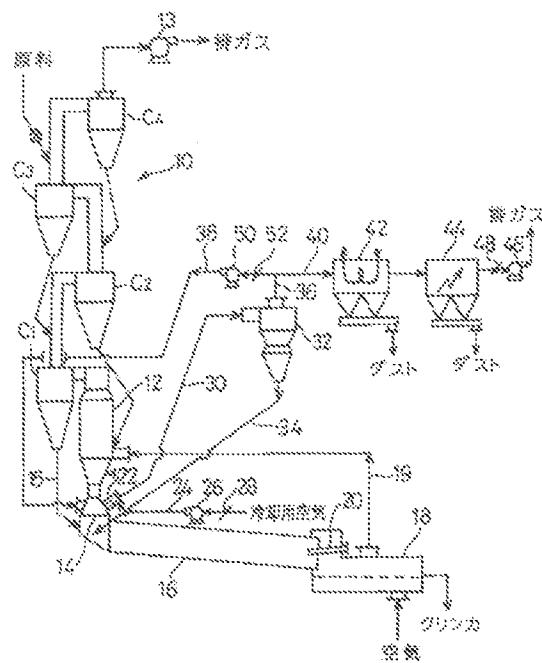
【図3】



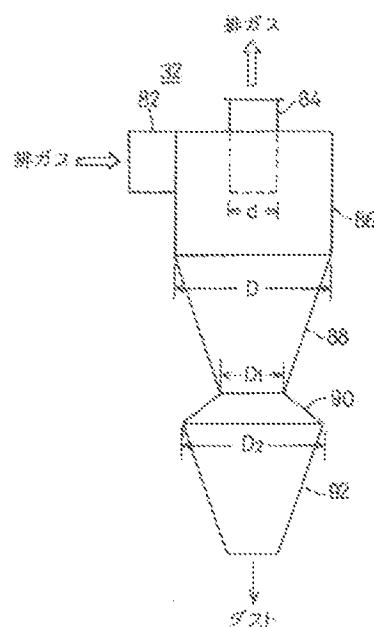
【図4】



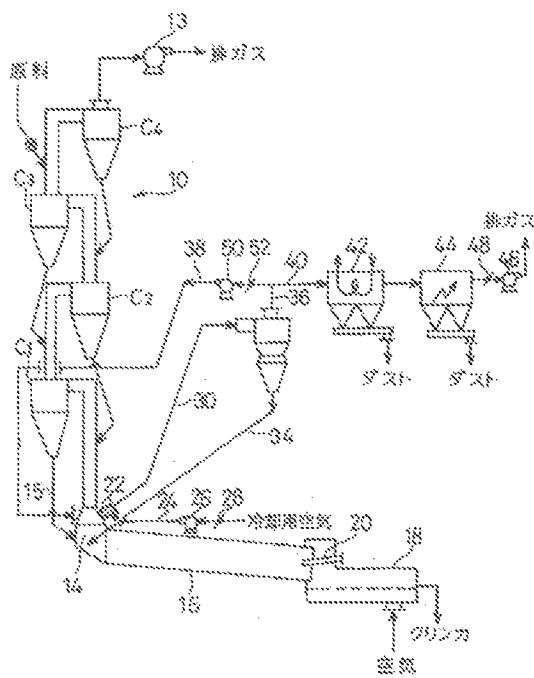
2000 and



100



2006.1



OPERATION OF CHLORINE BYPASS EQUIPMENT

Publication number: JP11035384 (A)

Also published as:

Publication date: 1999-02-03

JP3115545 (B2)

Inventor(s): MURATA MITSUAKI; KANEKO HIROMA; UENO NAOKI +

Applicant(s): CHICHIBU ONODA CEMENT CO., LTD. +

Classification:

- International: C04B7/36; C04B7/60; C04B7/60; (IPC1-7): C04B7/60

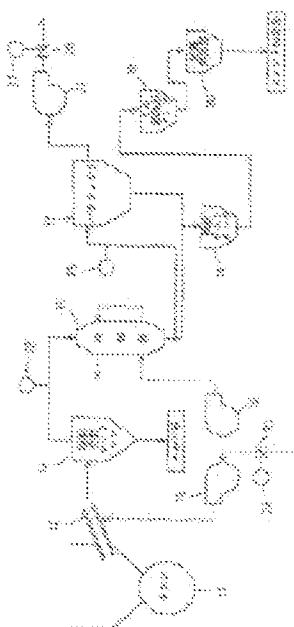
- European: C04B7/36E

Application number: JP19970191403 19970716

Priority number(s): JP19970191403 19970716

Abstract of JP 11035384 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for operating a chlorine bypass equipment by which chlorine is efficiently removed irrespective of the bypass ratio. **SOLUTION:** The opening degree of a damper 23 is changed in accordance with the bleed air flow from a probe 12 to adjust the amt. of the outside air to be supplied to the probe 12 from a probe cooling fan 16. Concretely, when the bleed air flow is small, the opening degree of the damper 23 is increased to increase the amt. of the outside air from the fan 16. As a result, a specified gas flow speed is secured at the inlet of a coarse powder classifying cyclone 14, and the deposition of dust in a duct and a decrease in the classification efficiency in the cyclone 14 are prevented.

Data supplied from the *espacenet* database --- Worldwide

(19)日本特許庁 (JP)

(20) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-35354

(43)公開日 平成11年(1999)2月9日

(51)Int'l.Cat.
C04B 7/60

翻訳記号

P I
C04B 7/60

審査請求 有 請求項の数6 CL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-191403
(22)出願日 平成9年(1997)7月16日

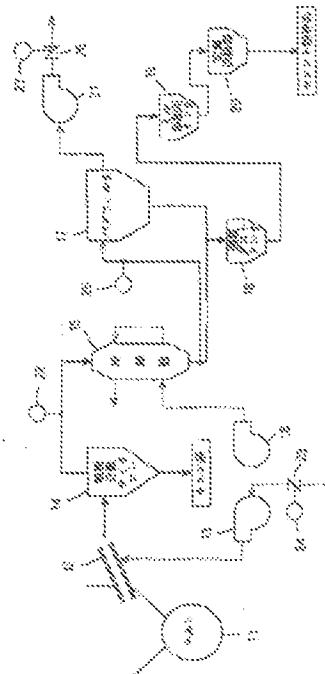
(71)出願人 009000249
太平洋セメント株式会社
東京都千代田区麹町三丁目8番1号
(72)発明者 村田 光則
三重県桑名郡鷹原町大字東御寺1361-1
牧父小野田株式会社鷹原工場内
(72)発明者 金子 比呂島
東京都墨田区新橋二丁目14番1号 牧父小
野田株式会社内
(72)発明者 上野 康康
埼玉県飯能市大字三ヶ瀬330番地 牧父小
野田株式会社飯能工場内
(74)代理人弁理士 會員 道賀 (外6名)

(64)【発明の名義】 煙素バイパス設備の運転方法

(57)【要約】

【課題】 この発明は、バイパス率に左右されずに効率
のよい煙素除去を行うことができる煙素バイパス設備の
運転方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 プローブ1・2からの抽気量に応じてダン
バ2・3の開度を変えてプローブ冷却ファン1・3からプロ
ーブ1・2へ供給される外気の量を調整する。具体的には、
抽気量が少ないときには、ダンバ2・3の開度を大き
くしてプローブ冷却ファン1・3からの外気量を増加す
る。これにより、粗粉分級サイクロン1・4の入口で所定
のガス流速が確保され、ダクト内のダストの堆積や粗粉
分級サイクロン1・4における分級効率の低下が防止され
る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 キルン排ガスをプローブにより抽氣すると共にプローブ内に外気を取り入れて一次冷却し、サイクロンで粗粉を分離した後、冷却器で二次冷却し、さらに集塵機で高濃度の微粉ダストを回収する塩素バイパス設備の運転方法において、所定のサイクロン入口ガス流速が得られるようにキルン排ガスの抽氣量に応じてプローブ内に供給する外気の量を調整することを特徴とする塩素バイパス設備の運転方法。

【請求項2】 キルン排ガスをプローブにより抽氣すると共にプローブ内に外気を取り入れて一次冷却し、サイクロンで粗粉を分離した後、冷却器で二次冷却し、さらに集塵機で高濃度の微粉ダストを回収する塩素バイパス設備の運転方法において、

サイクロンの入口に可変絞りを設け、キルン排ガスの抽氣量に応じて可変絞りの開度を調整することにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保することを特徴とする塩素バイパス設備の運転方法。

【請求項3】 キルン排ガスをプローブにより抽氣すると共にプローブ内に外気を取り入れて一次冷却し、サイクロンで粗粉を分離した後、冷却器で二次冷却し、さらに集塵機で高濃度の微粉ダストを回収する塩素バイパス設備の運転方法において、

プローブに並列に2系列のサイクロンを接続し、キルン排ガスの抽氣量が最大値の50%以下のときに一方のサイクロンを閉じて他方のサイクロンのみで分離を行うことにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保することを特徴とする塩素バイパス設備の運転方法。

【請求項4】 他方のサイクロンの入口に可変絞りを設け、キルン排ガスの抽氣量に応じて可変絞りの開度を調整することを特徴とする請求項3に記載の塩素バイパス設備の運転方法。

【請求項5】 キルン排ガスをプローブにより抽氣すると共にプローブ内に外気を取り入れて一次冷却し、サイクロンで粗粉を分離した後、冷却器で二次冷却し、さらに集塵機で高濃度の微粉ダストを回収する塩素バイパス設備の運転方法において、プローブとサイクロンをそれぞれ並列に2系列配置し、キルン排ガスの抽氣量が最大値の50%以下のときに一方のプローブからの抽氣を停止して他方のプローブのみで抽氣を行うことにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保することを特徴とする塩素バイパス設備の運転方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、塩素バイパス設備の運転方法に係り、特にバイパス率によらずに効率のよい塩素除去を行なうことができる方法に関する。

【0002】

【既存の技術】一般に、セメントクリンカをキルンにて焼成する場合、セメント原料及び燃料から持ち込まれる塩素、アルカリ、硫酸等の揮発性成分は、キルン・フレヒータ系内で発揮することにより次第に発揮され、初期段階で平衡状態に達し、セメント原料及び燃料から持ち込まれる揮発性成分の量とセメントクリンカにより系外へ持ち出される揮発性成分の量とが等しくなることが知られている。このため、セメント原料及び燃料から持ち込まれる揮発性成分の量が多いと、セメントクリンカ中に含まれる揮発性成分量も多くなって製品としてのセメントの品質に悪影響を与えることとなる。また、系内の揮発性成分量が多くなると、低融点化合物が形成されるためにフレヒータサイクロンが閉塞して、キルンの安定運転が損なわれる例がある。

【0003】そこで、従来、キルン・フレヒータ系内の揮発性成分量を減少させるために、アルカリバイパス法が採用されてきた。この方法は、揮発性成分濃度の高いキルン排ガスをプローブを利用して系外に抜き出し、排ガスからアルカリを除去する方法である。しかしながら、このアルカリバイパス法は、温度約100℃のキルン排ガスを系外へ排出するため、熱損失が大きく、また大量のダストを系外へ排出して塵埃処分を行なうため廃分場所の確保が年々困難になりつつある。

【0004】このよう今背景の下、揮発性成分の中で、塩素は特に揮発率が高く、少量の抽気量（バイパス率）で塩素濃度の大規模な低減化が可能であることがわかり、キルン排ガスからの塩素の除去を目的とした塩素バイパス法が開発された。この塩素バイパス法を行うための設備を概略的に図1に示す。キルン1の窓孔からプローブ2によって排ガスを抽氣すると共にプローブ2内に冷風（外気）を供給して排ガスを冷却する。このとき、排ガス中に含まれる塩素は塩素化合物の融点である600~700℃程度以下まで冷却されて微粒子として固化する。抽出された排ガスは分離器3に送られ、ここで塩素濃度の低い粗粉ダストと塩素濃度の高い微粉ダストとに分離され、粗粉ダストは再びキルン系へ戻される。一方、微粉ダストは排ガスと共に冷却器4でさらに冷却された後、集塵機5で高濃度濃度のダストが回収されて許容濃度範囲内でセメントに添加され、排ガスはキルン系に戻される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような塩素バイパス設備の運転においては、キルン1へのインプット塩素量、キルン1の運転状態等に応じてその時点の最高のバイパス率があり、この最高バイパス率を無視して設備能力の最大バイパス率（負荷100%）で運転すると、以下のような問題点が発生して効率のよい塩素除去を行なうことができなくなる。すなわち、抽出ガス量が必要以上に増加し、それに比例して熱量損失が増大すると共にバイパスダスト量が増大する。また、ハイ

バスダスト量の増加に伴ってダストの塵素濃度が低下する。

【0006】このため、一般的には、その時点における通過バイパス率、すなわち低負荷で運転されることが多い。このとき、例えば70%以上の負荷であれば問題ないが、さらに負荷を下げてバイパス率を高く設定すると、今度はフローブ2の内部及びフローブ2と分級器3との間のダクト内でガス流速が低下し、ここにダストの堆積が発生するという問題が生じてくる。また、分級器3の入口流速が低下するため、分級効率が悪化し、バイパスダスト量の増加及びダストの塵素濃度の低下を来してしまう。

【0007】従って、特に、将来のインアット塵素量増加を見越して大容量、すなわち最大バイパス率の大きな設置を設置し、現状ではインアット塵素量が計画値に達しない場合には、最大負荷で運転しても、低負荷で運転しても、効率のよい塵毒除去ができないという問題がある。

【0008】この発明はこのような問題点を解消するためになされたもので、バイパス率に左右されずに効率のよい塵毒除去を行うことができる塵素バイパス設備の運転方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る塵素バイパス設備の運転方法は、所定のサイクロン入口ガス流速が得られるようにキルン排ガスの抽気量に応じてプローブ内に供給する外気の量を調整する方法である。第2の発明に係る塵素バイパス設備の運転方法は、サイクロンの入口に可変綫りを設け、キルン排ガスの抽気量に応じて可変綫りの開度を調整することにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保する方法である。第3の発明に係る塵素バイパス設備の運転方法は、プローブに並列に2系列のサイクロンを接続し、キルン排ガスの抽気量が最大値の90%以下のときに一方のサイクロンを閉じて他方のサイクロンのみで分級を行うことにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保する方法である。この場合、さらに他方のサイクロンの入口に可変綫りを設け、キルン排ガスの抽気量に応じて可変綫りの開度を調整するよりもよい。第4の発明に係る塵素バイパス設備の運転方法は、プローブとサイクロンをそれぞれ並列に2系列設置し、キルン排ガスの抽気量が最大値の90%以下のときに一方のプローブからの抽気を停止して他方のプローブのみで抽気を行うことにより所定のサイクロン入口ガス流速を確保する方法である。

【0010】これら第1～第4の発明によれば、それぞれサイクロンの入口において所定のガス流速が得られるため、プローブとサイクロンとの間のダクト内におけるダストの堆積が防止されると共にサイクロンにおける分級効率の低下が防止され、効率のよい塵毒除去が可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図に基づいて説明する。

実施の形態1、図1にこの発明の実施の形態1に係る運転方法を実施するための塵素バイパス設備を示す。キルン1の窯尻にプローブ12が設けられている。プローブ12は内管と外管からなる二重管構造を有しており、内管を通してキルン1の窯尻からキルン排ガスを抽出するが、このときプローブ12内部のファン13によって外部から内管と外管との間を通りキルン1の窓尻方向に外気を供給することによりキルン排ガスは温度から70°C程度以下にまで冷却される。この一方冷却によりキルン排ガス中の塵素分は主にKC1として凝縮し、粒径約7μm程度以下の微粉ダストとなって排ガスと共に内管を通して抽出される。

【0012】プローブ12の内管の出口には、例えば分級点を約7μmに設定した粗粉分級サイクロン14が接続されている。プローブ12による抽気ガス中のダストは、この粗粉分級サイクロン14で分級され、粒径約7μm以上の粗粉ダストは含有塵素濃度が低いためキルン1へ再循環される。一方、微粉ダストは抽気ガスと共に冷却器15に送られ、ここで冷却器冷風ファン16から供給された冷風により温度200°C以下に二次冷却される。その後、抽気ガス中の微粉ダストは、バグフィルタ17で捕捉され、回収ダストタンク18に回収される。この微粉ダストは、高濃度の塵素を含んでいますが、通常キルン生産量の約1%以下と少量であり、ミル添付用タンク19及び定量供給器20を介してセメント粉砕系に送られ、許容範囲内でセメントに添加される。なお、この高濃度の塵素を含むする微粉ダストは、セメント生産量の約1%までの添加であれば、セメントの品質上の問題はほとんどないことが確認されている。また、バグフィルタ17で微粉ダストが除去された抽気ガスは、排気ファン21によりキルン系に戻される。

【0013】なお、冷却器15の入口ダクトには一方冷却後の抽気ガスの温度を検出する温度センサ23が設けられ、プローブ後部ファン13にはダンバ22が接続されると共にこのダンバ22の開度を調整するためのモータ24が設けられており、温度センサ23で検出された抽気ガスの温度が60～70°C程度以下の設定値になるように、モータ24によってダンバ22の開度が調整される。また、バグフィルタ17の入口ダクトには二方冷却後の抽気ガスの温度を検出する温度センサ25が設けられており、この温度センサ25で検出された抽気ガスの温度が200°C程度以下の設定値になるように、冷却器冷風ファン16の回転数が調整される。ここで、温度センサ23及び温度センサ25で検出される温度の各設定値は、例えばキルン1の運転状況やバイパス率によって最適な値に設定される。

【0014】また、排気ファン21にはダンバ26が接続されると共にこのダンバ26の開度を調整するためのモータ27が設けられており、ダンバ26の開度を変えることによりキルン11の窓戸からの抽気量、すなわちバイパス率を調整することができる。燃素バイパス設備の能力として、例えば最大バイパス率5%程度で設定されると、キルン11内に持ち込まれる燃素量やキルン11の運動状態に応じてダンバ26の開度を調整し、バイパス率をそのときの最適な値にまで下げて運転が行なわれる。このとき、バイパス率を下げるにより、プローブ13から粗粉分級サイクロン14に流れるガス量が少なくなるので、バイパス率によってはダクト内にダストが堆積したり、粗粉分級サイクロン14における分級効率が低下する懸念がある。

【0015】そこで、この実施の形態1においては、粗粉分級サイクロン14の入口で所定のガス流速が得られるように、バイパス率すなわち抽気量に応じてモータ24によりダンバ23の開度を変えてプローブ冷却ファン13からプローブ12へ供給される外気の量を調整する。具体的には、バイパス率を下げたときは、温度センサ22で検出される温度の測定値を低くすることによりダンバ23の開度を大きくしてプローブ冷却ファン13からの外気量を増加する。これにより、ダクト内のダストの堆積や粗粉分級サイクロン14における分級効率の低下が事前に防止される。また、同時に、プローブ12に供給する外気量の増大に伴ってプローブ12における一次冷却の効率が増大するため、温度センサ22で検出される抽気ガスの温度は低くなる。ただし、このとき抽気ガスの温度が露点（80°C程度）を下回らないよう心配する。

【0016】実施の形態2、図1に示した燃素バイパス設備において、図2に示されるように、粗粉分級サイクロン14の入口に可変絞り31を設け、キルン排ガスの抽気量に応じて可変絞り31の開度を調整するように構成することもできる。具体的には、バイパス率を下げて抽気量が少ない場合に、可変絞り31の開度を小さくして、所定のサイクロン入口ガス流速を確保する。これにより、ガス流速の低下に起因する分級効率の低下を防止することができる。

【0017】実施の形態3、図1に示した燃素バイパス設備において、図3に示されるように、粗粉分級サイクロン14として第1及び第2のサイクロン41及び42からなる2系列のダブルサイクロンを使用し、これら第1及び第2のサイクロン41及び42を並列にプローブ12に接続することができる。さらに、第1のサイクロン41の入口にはこの第1のサイクロン41への抽気ガスの流入を遮断するためのシャッタ43が設けられ、第2のサイクロン42の入口には可変絞り44が設けられている。また、第1及び第2のサイクロン41及び42の出口ダクトは合流して1系列とした後、冷却器15に接続されている。プローブ12及び13には、それぞれ外部から内管と外管との間を通してキルン11の窓戸方向に外気を供給するためのプローブ冷却ファン13及び16が接続され、各プローブ冷却ファン13及び16にダクト17及び18とダクト駆動用モータ19及び20が接続されている。

接続されている。

【0018】このような構成の粗粉分級サイクロン14を用い、バイパス率に応じてシャッタ43及び可変絞り44を調整する。具体的には、最大バイパス率で運転する際には、シャッタ43を開くと共に可変絞り44を全開とし、バイパス率が下がるにつれて可変絞り44の開度を小さくして所定のサイクロン入口ガス流速を確保する。そして、バイパス率が最大バイパス率の50%以下になった場合には、シャッタ43を閉じて第1のサイクロン14への抽気ガスの流入を遮断すると共に可変絞り44を大きく開いて第2のサイクロン42のみで分級を行う。さらに、バイパス率が下がるにつれて可変絞り44の開度を小さくする。このようにすることにより、極めて広範囲のバイパス率に対して所定のサイクロン入口ガス流速を確保することができ、ガス流速の低下に起因する分級効率の低下を防止することが可能となる。

【0019】実施の形態4、図1に示した燃素バイパス設備において、図4に示されるように、プローブとサイクロンをそれぞれ並列に2系列配置することもできる。すなわち、キルン11の窓戸に二重管構造のプローブ11及び12が設けられ、これらプローブ11及び12の内管の出口にそれぞれ粗粉分級サイクロン13及び14が接続される。粗粉分級サイクロン13及び14の出口ダクトは合流して1系列とした後、冷却器15に接続されている。プローブ11及び12には、それぞれ外部から内管と外管との間を通してキルン11の窓戸方向に外気を供給するためのプローブ冷却ファン13及び16が接続され、各プローブ冷却ファン13及び16にダクト17及び18とダクト駆動用モータ19及び20が接続されている。

【0020】そして、バイパス率が最大バイパス率の50%より高いときには、2系列のプローブ11及び12の双方から抽気して2台の粗粉分級サイクロン13及び14で分級を行い、バイパス率が最大バイパス率の50%以下になった場合には、一方のプローブ11からの抽気を停止し、他方のプローブ12のみで抽気を行い、一つの粗粉分級サイクロン14のみで分級を行う。このようにすることにより、ダクト内とサイクロン入口において所定のガス流速を確保することができる、ダクト内のダストの堆積や分級効率の低下を防止することが可能となる。

【0021】なお、手前プローブ11と粗粉分級サイクロン13とを接続するダクト等にダンバを設けておき、このダンバを開じることによってプローブ11からの抽気を停止することができる。

【0022】上述した実施の形態1～4の運動方法は、それぞれ単独に行なうこともでき、あるいは互いに併用することもできる。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば

ば、サイクロンの入口において所定のガス流速が確保されるので、プローブとサイクロンとの間のダクト内におけるダストの堆積及びサイクロンにおける分級効率の低下が防止され、効率のよい塵素除去を行なうことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1に係る運転方法を実施するための塵素バイパス設備を示すフロー図である。

【図2】実施の形態2に係る運転方法を実施するための粗粉分級サイクロンを示す図である。

【図3】実施の形態3に係る運転方法を実施するための粗粉分級サイクロンを示す図である。

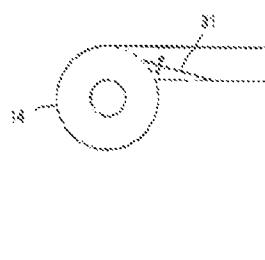
【図4】実施の形態4に係る運転方法を実施するための塵素バイパス設備を示す部分的なフロー図である。

【図5】塵素バイパス設備における機械的なフロー図である。

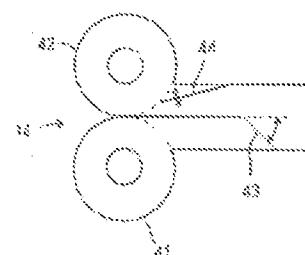
【符号の説明】

- | | |
|--------------------|-----------|
| 1.1 | キルン |
| 1.2, 5.1, 5.2 | プローブ |
| 1.3, 5.5, 5.6 | プローブ冷却ファン |
| 1.4, 5.3, 5.4 | 粗粉分級サイクロン |
| 1.5 | 冷却器 |
| 1.6 | 冷却器冷却ファン |
| 1.7 | バグフィルタ |
| 1.8 | 曲臥ダストタンク |
| 2.1 | 排気ファン |
| 2.2, 2.5 | 温度センサ |
| 2.3, 2.6, 5.7, 5.8 | ダンバ |
| 2.4, 2.7, 5.9, 6.0 | モータ |
| 3.1, 4.4 | 可変較り |
| 4.1 | 第1のサイクロン |
| 4.2 | 第2のサイクロン |
| 4.3 | シャッタ |

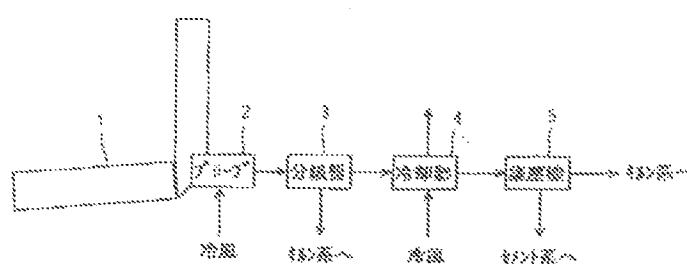
【図2】

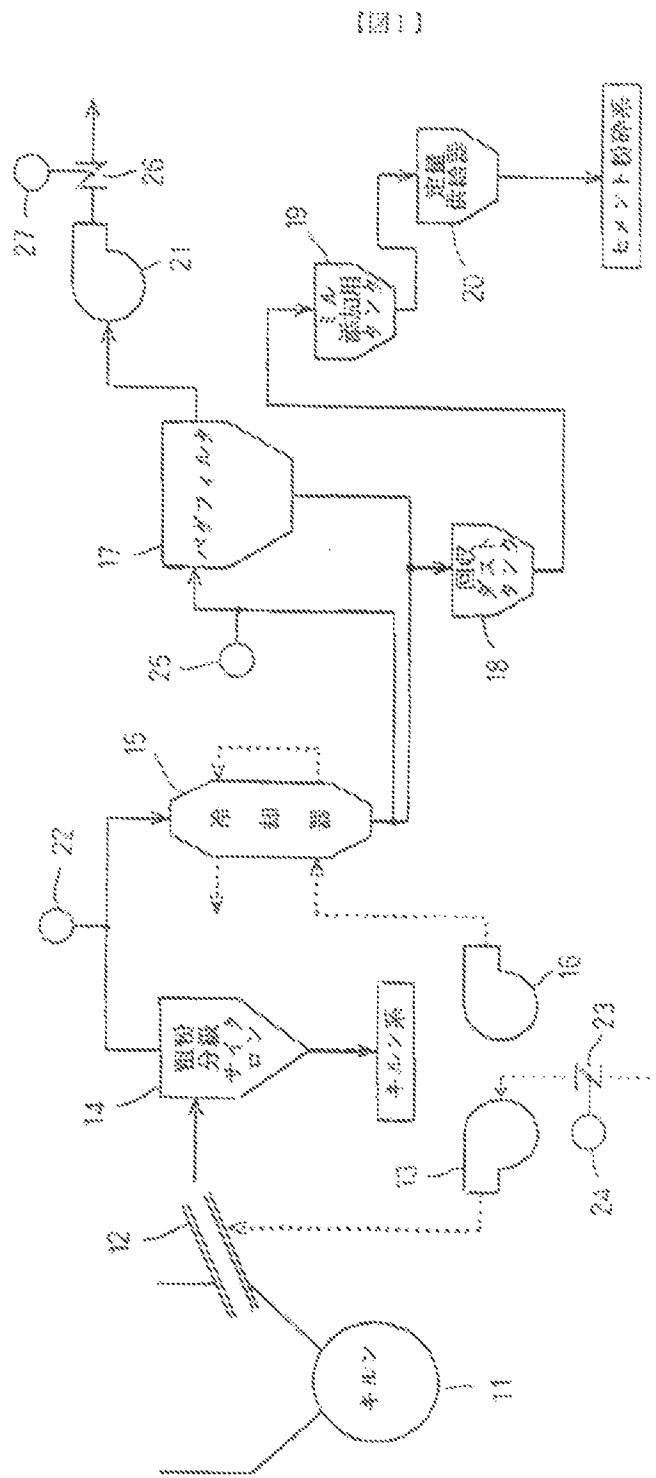


【図3】

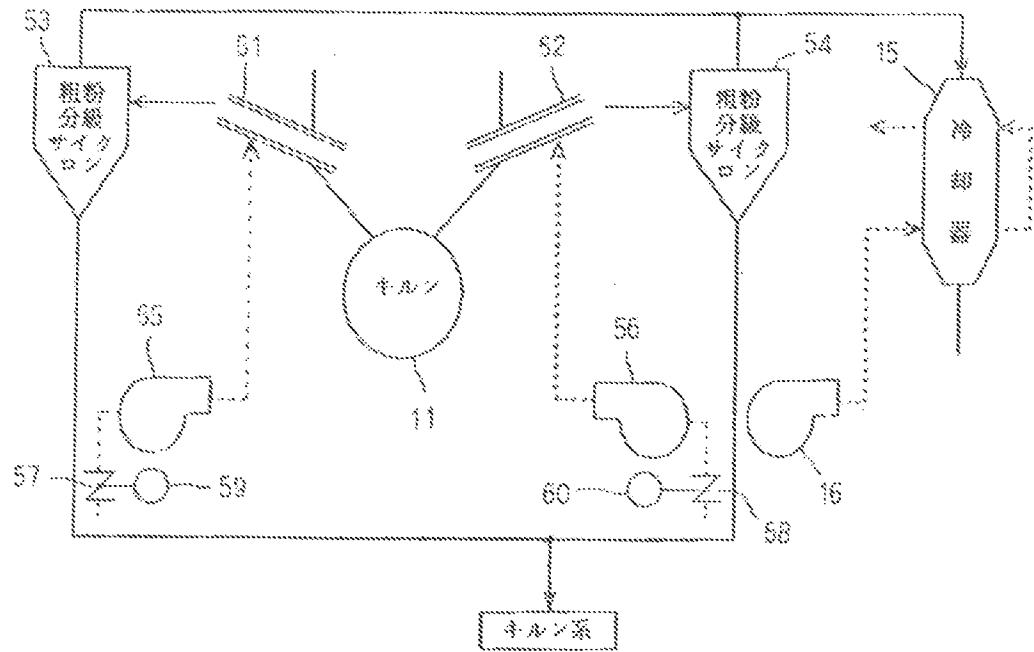


【図5】





1000



METHOD AND DEVICE FOR PREVENTING DEPOSITION OF SCALE ON CEMENT FIRING EQUIPMENT AND BYPASS PIPE USED THEREFOR

Publication number: JP2116649 (A)

Publication date: 1990-05-01

Inventor(s): IGHIDA KAZUYOSHI +

Applicant(s): TOSOH CORP +

Classification:

- International: C04B7/44; C04B7/60; (IPC1-7). C04B7/44

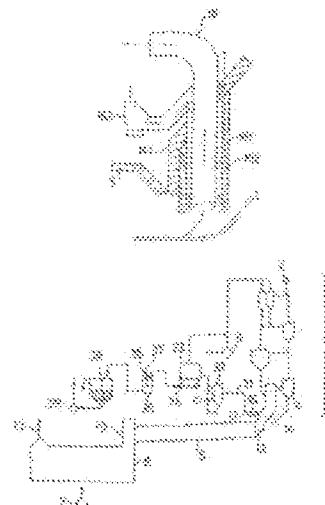
- European: C04B7/44R

Application number: JP19880289042 19881025

Priority number(s): JP19880289042 19881025

Abstract of JP 2116649 (A)

PURPOSE To continuously operate a kiln for a long time by providing a double pipe bypass in a rise duct for a kiln exhaust gas, introducing air from the outer pipe, bleeding a part of the exhaust gas to the outside of the kiln, and thereby preventing the deposition of scales. **CONSTITUTION** The double bypass pipe 16 is vertically projected into the kiln exhaust gas rise duct 14 and fixed through the inclined upper wall 141 of the duct 14 connected to the tail end of the rotary kiln 5 of the cement firing equipment. In this case, the projection length of the outer pipe 162 of the bypass pipe 16 is made longer than that of the inner pipe 161. Air is introduced from a gap between the outer pipe 162 and the inner pipe 161, and bled to the outside of the duct 14 along with a part of the kiln exhaust gas to cool the kiln exhaust gas. As a result, the chlorine component is condensed and collected, and the deposition of scales on the inner wall of the inner pipe 161 of the bypass pipe 16 and a exhaust duct 31 is prevented.



Data supplied from the espacenet database --- Worldwide

◎公開特許公報 (A) 平2-116649

◎Int.Cl. 5

◎ 04 B 7/44

識別記号

府内整理番号

8216-40

◎公開 平成2年(1990)5月1日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全8頁)

◎発明の名称 セメント焼成設備のスケール付着防止方法、及び装置、並びにこれに用いるバイパス管

◎特 願 昭63-269042

◎出 願 昭63(1988)10月25日

◎発 明 者 石 田 一 義 山口県新南陽市富田2丁目10番34号

◎出 願 人 東 ソ ー 株 式 会 社 山口県新南陽市大字富田4580番地

◎代 理 人 弁理士 本 多 小 平 外4名

■ ■ ■

1. 発明の名称

セメント焼成設備のスケール付着防止方法、及び装置、並びにこれに用いるバイパス管

2. 特許請求の範囲

1. セメント焼成設備のキルン排ガス用の立上りダクト内に空気を導入しながら、該導入空気と共にキルン排ガスの一部をダクト外に抽気することを特徴とするセメント焼成設備のスケール付着防止方法。
2. 上記ダクト内への導気導入量が、抽気するキルン排ガス中のクロル分が凝結する程度まで該キルン排ガスを低温化させるものであることを特徴とする請求項1に記載のセメント焼成設備のスケール付着防止方法。
3. ロータリーキルンの廻風に通らせるキルン排ガス用の立上りダクトと、該キルン排ガスの一部を室外に抜くため熱風がダクト内に開口するバイパス管と、このバイパス管の後
4. 上記バイパス管が立上りダクト内に突出されていることを特徴とする請求項1に記載のセメント焼成設備のスケール付着防止装置。
5. 上記外管のダクト内への突出長さ、内管のダクト内への突出長さより長くしたことを特徴とする請求項3又は4に記載のセメント焼成設備のスケール付着防止装置。
6. 対称的に開いた小径内管と大径外管が二重管構造をしていて、上記内管はキルン排ガス用の立上りダクト内とガス抽気導出系とを接続するガス通路を提供し、外管は内管直側に空気を導くための空気導入路を提供す

るものであることを特徴とするセメント焼成装置のスケール付着防止装置に用いられるバイパス管。

3. 発明の詳細な説明

(発明上の利用分野)

本発明は、セメント焼成装置においてロータリーキルンガスが通るダクト部面にスケールが付着することを抑制するスケール付着防止方法及び装置、並びにこれに用いるバイパス管に関するものである。

(発明の背景)

一般的にセメント焼成装置は、セメント原料を1500℃前後の高温で焼成してセメントクリンカを生成させる装置であるロータリーキルンと、このロータリーキルンの周囲から吹き出る1000℃程度のキルンガスを利用して、熱交換により粉体セメント原料を予熱する装置であるプレヒートとを必要の構成としており、このプレヒートにはキルンガスの熱だけを予熱に利用するサスペンション式プレヒート(以下S.A.と略称す

る)、ロータリーキルンに導入されて焼成される際に付着び分解蒸発し、これを燃焼することで上記装置、機器を生ずるのである。系内を循環する上記アルカリ分は、濃度を増しながら装置に平滑な状態に保てる。

ところでセメント製造においては上記のように燃焼、蓄積するアルカリ分について製造装置の運転上あるいは製品の品質向上の点から燃焼の対応が必要になることが知られている。例えば、系内にもたらされるアルカリ分が量的に多い場合にはセメントクリンカーのアルカリを燃焼するためには、ダクト内のガスを一燃循流することで系内のアルカリ分を燃焼させる装置アルカリバイパスが必要になる場合がある。また燃焼される原料等によって系内のダスト成分が燃焼炉よりもむしろ炉内等のクロール炉を主体とする場合には、この燃焼は燃焼炉よりも低燃点や燃焼性が大きいため、該機の稼動中ににおいてプレヒート系内で低燃点化合物を形成し、これがダクト燃焼に接触付着してスケールとなっ

る)と、キルンガスの熱と共に予熱のための燃焼炉を設けてこの熱も利用するニューサスルメッシュンプレヒート(以下S.M.A.と略称する)ものがその代表的なものとして知られている。

このプレヒートにおいては、セメント原料、及びロータリーキルンの焼成燃料によって系内に持ち込まれるK₂SO₄、Na₂SO₄等の硫酸塩と、K₂O等の酸化物とを含む灰分が燃焼し、これがプレヒート系内で燃焼しながら順次燃焼される。また燃焼されたセメントクリンカー中にもアルカリ分が含まれる。

アルカリ分が上記のように燃焼する理由は、アルカリは吸収、吸着及びこれらの塩と結合し易く、またセメントクリンカの燃成工程では高温度にあたるキルン内で分解蒸発する。そしてロータリーキルン内で分解蒸発したアルカリ分等を含むキルンガスが、セメント原料予熱のためにプレヒート内に通気されると、粉末のセメント原料との間で熱交換しながら上記アルカリ分の多くは該原料に吸収され、この原料が

で蓄積する傾向の強いことが知られていて、このスケールの付着・蓄積量が多くなるとキルンガスの燃焼銀密装置となる他、プレヒートの最下段サイタックの開窓を繰り返す全體の体・停止が必要となる場合もある。そこでこの対策として系内のクロール炉の温度を低下させるための上記と同様にアルカリバイパスを採用することが考えられる。なおこの場合は、排出ガスを主にクロール炉とし、また目的とする燃焼もスケール付着に対するものであるため、作業内容は実質的に同様であるが、以下においてはこれを総称「クロールバイパス」と称する。

(従来の技術)

上記のような例えば該機の停・停止につながるスケール付着の問題を対処するためには、從来から機器の対応が考えられており、最も基本的な方法は付着したスケールを定期的に除去する方法である。他方、スケールの付着量を減少させる方法として、高濃度のアルカリ分を含むしたキルンガスが通気するキルン燃焼から

フレヒーダに通る立上りダクトに、ケイカルン排ガスの一部を蒸気外に抜き出すバイパス管を設ける上述したバイパス方法も提案されている(例えば特開昭63-188741号)。これは、粉体やメント原料に発煙、発発するサイクルで燃焼するアルカリ分のガス中の濃度を低下させるとして、スケール付着量を減少させるものである。

第6図、第6回は、上部のケルン排ガスの一部を蒸気外に抜き出すバイパス管を設けた例を、カラリド方式のフレヒーダをもつ從来のセメント焼成装置の例で説明するものである。

第6図はセメント焼成装置の全体概要を示しており、図においてもはニューサスペンションフレヒーダ(ESSP)の全体を構造的に示している。これは数段に分れた複数のサイクロンとこれらを燃焼室接続するダクトとからなり、上部は粉末のセメント原料供給装置(1)、主排風機(2)に接続されている。ESSPの下部は、最下段分離サイクロン(3)、振搗バー(4)を設けた振搗

部(5)に接続されている。なお第6回のESSPにおいて各サイクロンを接続している燃焼室ガスの流れを示し、燃焼室粉体セメント原料の流れを示している。

5はロータリーキルンであり、燃焼室(5の左端部)からキルンバー(5)により燃料燃焼のための火焔が吹込まれ、燃焼(5の右端部)に燃焼室セメントの入口チャインバー(6)が設けられていて、立上りダクト(8)により上記各燃焼室の下部に接続されていると共に、燃焼室供給シート(7)を介して上部最下段分離サイクロン(3)に接続されている。

5は燃焼室接続されたクリンカーラーであり、ロータリーキルン5の燃焼から燃焼室に導出されるセメントクリンカーラーを燃焼室上で燃焼させながら下部より冷却空気送風機(17)からの冷却風を送って冷却する。このクリンカーラーの排氣の一端はターラ排氣ダクト(18)を通して上部振搗部(5)に導かれ、他はターラ排氣ダクト(18)により排氣系に導かれる。

以上がセメント焼成装置の全体概要であり、これに、バイパス管(6)からケルン排ガスの一部を蒸気外に抜き出すためのケルン排ガスのガス抽気装置が次のように設けられている。すなわち、上部立上りダクト(8)の下部燃焼室には、第6回で拡大して示しているように、バイパス管(6)を燃焼室開口部(9)にあり該バイパス管(6)からケルン排ガス(の一部)を吸引燃焼する。このバイパス管(6)の立上りダクト(8)への開口から抽氣ファン(10)への経路の途中には、冷却空気送風機(17)からの送風管が合流するよう接続されていると共に、ガス中のアルカリ分を捕獲除去するための酸性塔(11)、及び電気集塵機(12)が接続されている。抽氣ファン(10)を通った排ガスは燃焼室(5)から外側に排出される。

以上のバイパス管を用いたケルン排ガスを抽気するアルカリ分除去の方法、あるいは燃焼は、バイパス管を燃焼する等の理由から上述の如くアルカリバイパスと通称される場合が多いが、原料の構成によってクロカルボ酸の排出を主

な目的としてケルン排ガスの一部を蒸気外に導出し、冷却し、アルカリ分をダストに燃焼させて燃焼室で除去することを内容とする場合には「クロカルバイパス」と称されるのが適当である。ただしこれらの各称によって本発明の範囲を限定する趣旨ではない。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、上記の第6回、第6図で示されるようなクロカルバイパスを設けたセメント焼成装置について本発明者が検討を重ねたところによると、このクロカルバイパスを実施しても燃焼には有効なスケール付着の防止効果が効果的に得られず、更に解決すべき問題のあることが分った。

すなわち、ダクト内でのスケール付着を防止する目的で上記第6回に示したバイパス管(6)を設ける方式では、バイパス管内部にスケールの付着が発生してしまい、ダクト内部のスケール付着箇所がバイパス管内に移行する場合で、ケルン排ガスの通路、安定したガス抽気の支障を

生じ、結果、装置全体の燃焼効率ができなくなるという点では、大きな改善が実質的には得られないという問題がある。

なお、上記アルカリ分の除去のためにガス装置でキルン排ガスの20%程度を抽気することも考えられているが、このような大量のガス抽気は一般において1000~1100℃程度の高温のガスを系外に放出することとなるのでその熱損失が大きく、また抽出した高温のガスを処理しなければならないので、その燃焼装置が大規模な高価なものとなるばかりでなく、アルカリ分が燃焼装置の表面に蓄積する結果、燃焼性能が悪くなると共にアルカリ分を含んだダストが発生するため燃焼操作が困難であるという問題がある。

更に系外に抽気抽出するガス量の割に除去対象成分であるアルカリ分の除去量が少なく有効なスケール付着防止ができないという問題がある。

本発明者等はかかる問題点の解決のために

明よりなるセメント焼成装置におけるスケール付着防止方法の特徴は、セメント焼成装置のキルン排ガス用の立上りダクト内に空気を導入しながら、導入空気と共にキルン排ガスの一部をダクト外に抽気するようとしたところである。代表的には、上記ダクト内の空気導入量を、抽気するキルン排ガス中のクロル分を燃焼させるまで該キルン排ガスを燃焼化させるに必要な程度とすることにより、キルン排ガス中のクロル分濃度を低下させるクロルバイパスとして特に有効である。ガス中のクロル成分は、一般に800℃以上のおよびはダスト状で存在するが800℃以下になるとガス中に存在する固体の表面に燃焼附着してダスト化する。

またかかる方法の実施に併適に利用される本発明装置の特徴は、ロータリーキルンの装置に適するキルン排ガス用の立上りダクトと、該キルン排ガスの一部を系外に導くためにダクト内に先端が開きやすく延長ダクト内に燃焼されるバイパス管と、このバイパス管の先端に接

着研究を重ね、高濃度の除去対象成分を含むキルン排ガスを抽気できる方法を提供することを目的の一つとする本発明をなすに至ったものである。

本発明者等はかかる問題点の解決のために燃焼研究を重ね、プレヒートの立上りダクト内におけるスケール付着を解消、燃焼するだけでなく、キルン排ガスの抽気操作においても管内でのスケール付着が防止でき、したがって実際の工業的なレベルでの燃焼効率に有効なスケール付着防止方法を提供することにある。

本発明者の他の目的は、高濃度の除去対象成分を含むキルン排ガスを抽気できる方法を提供することにある。

更にまた本発明は、以上の方法の実施に併適に利用されるスケール付着防止装置、及び該装置に用いられるバイパス管を提供することを目的とする。

(問題を解決するための手段)

而して上記目的の実現のためになされた本發

明されたキルン排ガスのガス抽気排出系とを備え、上記バイパス管は、上記ガス抽気排出系に接続されている内管と、この内管のダクト内への突出先端延長部の外側を導びく外管とからなる二重管構造に設けたという構成をなすところである。上記構成において、バイパス管を設けるダクト先端は垂直壁面、水平壁面であってもまた傾斜壁面であってもよい、バイパス管を設置させる場合にはその方向は特に規定されるものではないが、一般的に体積面下方に向けて実施させるのが好ましい場合が多い。

バイパス管をダクト内端で突出させる場合においては、その突出の程度は、壁面から離れた位置の通気ガスを抽気するのに適当であるよう適宜選択して設置すればよく、ダクトの寸法等によつても一律に決められないが、あまり突出量が長いとガスの燃焼に悪影響となるので、一般的にはダクト径の1/4~1/2程度以下の範囲で、壁面より突出する程度以上突出させることが好ましい場合が多い。

かかる装置に用いるバイパス管としては、実質的に同心の内管と外管が二重管構造をなしていて、上部内管はキルン排ガス用の立上りダクト内とガス抽気排出系とを接続するガス通路を提供し、外管は内管先端近傍に大気を導く大気導入路を提供する構造のものが代表的に例示されるが、この二重管構造に限定されるものではない。

上記二重管構造のバイパス管は、外管のダクト内への突出部を、内管のダクト内への突出部より長くした場合に特に優れた効果を發揮し、バイパス管の先端周辺あるいは管内にスケールが付着することが効果的に防止される例がある。

本発明のバイパス管を用いたスケール付着防止方法は、使用する燃料の構成にもよるが、排ガス中のクロル分の濃度を低下させることでスケールの付着防止効果は著しくなれることがわかる。したがってこの場合には、キルン排ガスの大気抽気(一般に10~30%前後)によるガス中

これは数段に分れた複数のサイクロンとこれらを順次に接続するダクトとからなり、上部外側のセメント燃料供給装置と、主排風機と接続されている。3Pの下部は、最下段分離サイクロン4に接続されている。なあこの図の5Aにおいて各サイクロンを接続している実線はガスの流れを示し、破線は粉体セメント燃料の流れを示している。

6はロータリーキルンであり、燃焼側(図の左側)からキルンバー10により燃料燃成のための火が発生され、蓄熱(図の右側)には入口チャンバー11に続いて立上りダクト12が接続されていて、上部最下段分離サイクロン4から予熱された粉体セメント燃料が、図のAで示したショート出口から供給されるようになっている。6は燃焼を接続されたクリンカルーク、7は冷却空気送風機、11はクリーク排気ダクトであり、これらは図のものと同様に、ロータリーキルン6の燃焼から連続的に導出されるセメントクリンカルーを燃送路上で導送

のアルカリ分除去を目的とする場合は長く、抽氣するガス量が数分の1から10分の1程度(通常数%程度)に大幅に減少できるという利点もある。

(作用)

本発明によれば、セメント燃成装置のアレヒータを通氣するキルン排ガスに含有されるクロル分あるいはアルカリ分が効果的に減少され、ダクト壁面等へのスケール付着量が減少する。

(実施例)

以下本発明をクロルバイパスとして適用した装置を示す実施例に基づいて説明する。

第1図は、本発明のクロルバイパスを適用したセメント燃成装置の全体概要を示しており、クロルバイパスを除く装置の概要は5Aを5Bに変更した以外は上述の第5Aで示した概要と概ね同様のものである。

この図において、1はサスペンションプレヒート(5A)の全体を模式的に示しておいて、

させながら下部より冷却空気送風機7の冷却風で冷却し、クリンカルークの排気はクリーク排気ダクト11により排気系に送るようになっている。

以上がセメント燃成装置の全体概要であり、これに、バイパス管13からキルン排ガスの一部を外に抜き出すためのキルン排ガスのガス抽気排出系が示すように設けられている。

すなわち、上記立上りダクト14の燃焼した上部燃焼室141には、第5図で示すように、二重管構造のバイパス管13を燃焼下方に向かって接続する。このバイパス管13の内管131はキルン排ガスの抽気排出のためのガス通路を提供するものであり、その端端には第5図で示すように、燃焼系統的に接続される排気ダクト15、熱交換器16、燃焼装置(バーチャル・ルク)17を介して上記主排風機から吸引引力が作用されるようになっている。他方二重管構造のバイパス管13の外管132は、内管131との間で大気導入路を提供し、大気の供給

された後端から空気を導入して、内管181の直上リダクター14内への空気先端通過に該導入空気を導くようになっている。なお本例のバイパス管18は、第2回で示しているように内管181の先端が外管182の先端よりも短く、外管の先端よりも内側に後退（ひってみ）して形成されている。このような二重管の長さの相違により、導入空気のプレヒータ側への通過が効率的に妨害され、また実際の確認試験によりバイパス管先端通過でのスケール付着防止に有効であることが確認されている。外管に対する内管のひってみの長さは100mm～300mm程度であることが好ましい。また外管182を通して導入される量は、一般的には抽気するガス中に含まれるクロル成分、あるいはアルカリ成分をバイパス管18への抽気時までできるだけ迅速にダスト化（固体化）するまで抽出ガスを保護化させるのに十分であることを考慮して選定すればよい。

このような構成により、外管182を通してバイパス管18の先端部に導入された空気は、直上

に、旋轉機31で水33を混合、攪拌してクロル分を溶解させた後、スクリューとして沈降分離機34に送られる。沈降分離機34の底槽水40は例えは工業用水として處理し、沈降ダストは脱水ポンプ33等を利用してセメント原料として再利用することができる。この場合、本例はクロル分の除去を目的として装置を構成したが抽気ガス量もキルン排ガスの数%（例えば1～3%）程度として上記スケール付着の防止に十分な効果が確認されており、したがって上記沈降分離機34で沈降分離して原料として回収する水に不溶性な成分の量も少なく、脱水回収装置は比較的小型に設計できるという利点もある。

第3回は上記バイパス管18の部分を拡大して示した図であり、本例では外管182を通して空気を導入するため送風機163を用いて強制送風を行なうようになっている。バイパス管の外管を通した空気の導入は、該外管の後端を大気に開放する方式でも行なうことができるが、本例のように送風機163を用いた強制送風とした場合

リダクター14内の100℃前後の高温のキルン排ガスと混合しながら、内管181に作用しているガス抽気の吸引力により該内管181に入り、上部排気ダクト31、熱交換器32、集塵機33の間に送られる。この際、バイパス管18の内管181内に入るキルン排ガスは、外管182から導入されている空気と混合されるために約40℃で終後まで急速に温度が低くなり、該ガス中に含まれるガス中のクロル分は結晶してダスト（固体）化し、更に熱交換器32で約100℃前後まで冷却された後、集塵機33で捕集される。このようなキルン排ガスの冷却抽気により、抽気排出系であるバイパス管18の内管181あるいは抽気ダクト31等の内管に堆積物が付着する所附スケール付着を生ずることが緩和、減少され、第2回で説明した結果のアルカリバイパスの方式と比べて、該系の安定した長期運転が可能となる。

なお集塵機33に捕集されたダストは、本例ではスクリューウーランバア34で送風機34に送ら

れ、旋轉機31で水33を混合、攪拌してクロル分を溶解させた後、スクリューとして沈降分離機34に送られる。沈降分離機34の底槽水40は例えは工業用水として處理し、沈降ダストは脱水ポンプ33等を利用してセメント原料として再利用することができる。この場合、本例はクロル分の除去を目的として装置を構成したが抽気ガス量もキルン排ガスの数%（例えば1～3%）程度として上記スケール付着の防止に十分な効果が確認されている。

以上のキルン排ガスの抽気排出系を備えた第1回の構成のセメント熟成装置において、實際に、現実のセメント原料の供給量を15t/hとし、キルン排ガスの流量を約1000m³/h、二重管構造のバイパス管18の内管181を通過する抽気ガス温度を約40℃となるよう設定して試験を行なったところ、二重管構造のバイパス管18およびこれに連なる抽気排出系内のスケーリングは殆んど見られず、プレヒータ内への大気漏出による温度低下等の影響もなく連續運転が可能であることが確認された。またクロル分の発生についてバイパス管18の有無により測定したところその結果は下記の通りであった。

すなわち、測定結果第1回の集塵機33により捕集されたダストを採取し、常光火線装置により成分分析を行なってダスト中のクロル分量を

算出した、この結果、下記比較例のバイパス管を用いた場合にはダスト中のクロール分は約5%であったが、二重管構造のバイパス管を立ち上がりダクト内に突出させないで設けた場合のダスト中のクロール濃度は約12%となった。更に二重管構造のバイパス管を上記第3回の実験例に示した構成として立ち上がりダクト内のバイパス突出させた場合にはダスト中のクロール濃度は約19%となった。バイパス管を突出させた場合のダスト中のクロール濃度が高くなつたのは、立ち上がりダクトの整流部近傍よりも中心部側でガス中のクロール濃度が高いためと推測される。

比較例

第4回は、上記第3回で示したバイパス管13を用いて、立ち上がりダクト14の上側壁面141の整流部にバイパス管13を開口させ、又のバイパス管13の立ち上がりダクト14外の位置で該管13と空気導入管17を各端部をもつて上記既報機に組合する構成のキルンガス抽気排気装置を設け

た他は、実験例と同様に構成した装置を用いている。

このような構成の装置で実験例と同様に実験を行なつたところ、バイパス管13内にダストの堆積付着による強烈なスケールが発生し、均一なキルンガスの抽気排出が困難となつて再びわかつて入的作業によるスケールの取扱い作業が必要であった。

これがバイパス管13の立ち上がりダクト14への開口部と、上記空気導入管17がバイパス管13に開孔した外気導入口との間に、高濃度のキルンガスが漏れるため、この部分でスケールが発生するためと考えられる。

(装置の効果)

本発明のセメント機成装置に設けるスケール付着防止方法によれば、キルンガスの一部を抽気排出するが該抽気排出系内のスケールを招くことなく効率的に行なうことが可能となり、したがってプレヒート内特に最下段サイクロン等において発生していたスケール付

着による問題等の虞れは大幅に軽減されるという効果がある。しかも主にクロール分の除去を目的とする場合には、従来のアルカリ分の除油の方式に比べて抽気排出するガス量も数分の1以下程度と少なくてすみ、抽気ガスから捕集されるダスト中の不溶解成分の量が少なくこれを回収再利用するための設備が小型化、簡素化できるこという利点もある。

4. 装置の簡単な説明

図面第1回は本発明を適用したセメント機成装置の構成概要一例を示す図、第2回はバイパス管搭着部分の拡大断面図、第3回はバイパス管部分の拡大図を示すものである。

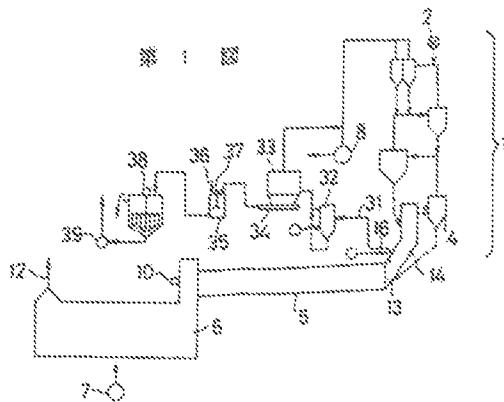
第4回は比較例のセメント機成装置のバイパス管搭着部分の構造を示した例である。

第5回は従来のアルカリバイパス方式を適用したセメント機成装置を説明するための構成機構図、第6回はバイパス管搭着部分の拡大断面図である。

トーサス・イン・ジョン・プレヒート(8ト)

- | | |
|-------------|------------|
| 1. セメント機成装置 | 2. 空気導入管 |
| 3. 空気導入管 | 4. 空気導入管 |
| 5. 空気導入管 | 6. 空気導入管 |
| 7. 空気導入管 | 8. 空気導入管 |
| 9. 空気導入管 | 10. 空気導入管 |
| 11. 空気導入管 | 12. 空気導入管 |
| 13. 空気導入管 | 14. 空気導入管 |
| 15. 空気導入管 | 16. 空気導入管 |
| 17. 空気導入管 | 18. 空気導入管 |
| 19. 空気導入管 | 20. 空気導入管 |
| 21. 空気導入管 | 22. 空気導入管 |
| 23. 空気導入管 | 24. 空気導入管 |
| 25. 空気導入管 | 26. 空気導入管 |
| 27. 空気導入管 | 28. 空気導入管 |
| 29. 空気導入管 | 30. 空気導入管 |
| 31. 空気導入管 | 32. 空気導入管 |
| 33. 空気導入管 | 34. 空気導入管 |
| 35. 空気導入管 | 36. 空気導入管 |
| 37. 空気導入管 | 38. 空気導入管 |
| 39. 空気導入管 | 40. 空気導入管 |
| 41. 空気導入管 | 42. 空気導入管 |
| 43. 空気導入管 | 44. 空気導入管 |
| 45. 空気導入管 | 46. 空気導入管 |
| 47. 空気導入管 | 48. 空気導入管 |
| 49. 空気導入管 | 50. 空気導入管 |
| 51. 空気導入管 | 52. 空気導入管 |
| 53. 空気導入管 | 54. 空気導入管 |
| 55. 空気導入管 | 56. 空気導入管 |
| 57. 空気導入管 | 58. 空気導入管 |
| 59. 空気導入管 | 60. 空気導入管 |
| 61. 空気導入管 | 62. 空気導入管 |
| 63. 空気導入管 | 64. 空気導入管 |
| 65. 空気導入管 | 66. 空気導入管 |
| 67. 空気導入管 | 68. 空気導入管 |
| 69. 空気導入管 | 70. 空気導入管 |
| 71. 空気導入管 | 72. 空気導入管 |
| 73. 空気導入管 | 74. 空気導入管 |
| 75. 空気導入管 | 76. 空気導入管 |
| 77. 空気導入管 | 78. 空気導入管 |
| 79. 空気導入管 | 80. 空気導入管 |
| 81. 空気導入管 | 82. 空気導入管 |
| 83. 空気導入管 | 84. 空気導入管 |
| 85. 空気導入管 | 86. 空気導入管 |
| 87. 空気導入管 | 88. 空気導入管 |
| 89. 空気導入管 | 90. 空気導入管 |
| 91. 空気導入管 | 92. 空気導入管 |
| 93. 空気導入管 | 94. 空気導入管 |
| 95. 空気導入管 | 96. 空気導入管 |
| 97. 空気導入管 | 98. 空気導入管 |
| 99. 空気導入管 | 100. 空気導入管 |
| 101. 空気導入管 | 102. 空気導入管 |
| 103. 空気導入管 | 104. 空気導入管 |
| 105. 空気導入管 | 106. 空気導入管 |
| 107. 空気導入管 | 108. 空気導入管 |
| 109. 空気導入管 | 110. 空気導入管 |
| 111. 空気導入管 | 112. 空気導入管 |
| 113. 空気導入管 | 114. 空気導入管 |
| 115. 空気導入管 | 116. 空気導入管 |
| 117. 空気導入管 | 118. 空気導入管 |
| 119. 空気導入管 | 120. 空気導入管 |
| 121. 空気導入管 | 122. 空気導入管 |
| 123. 空気導入管 | 124. 空気導入管 |
| 125. 空気導入管 | 126. 空気導入管 |
| 127. 空気導入管 | 128. 空気導入管 |
| 129. 空気導入管 | 130. 空気導入管 |
| 131. 空気導入管 | 132. 空気導入管 |
| 133. 空気導入管 | 134. 空気導入管 |
| 135. 空気導入管 | 136. 空気導入管 |
| 137. 空気導入管 | 138. 空気導入管 |
| 139. 空気導入管 | 140. 空気導入管 |
| 141. 空気導入管 | 142. 空気導入管 |
| 143. 空気導入管 | 144. 空気導入管 |
| 145. 空気導入管 | 146. 空気導入管 |
| 147. 空気導入管 | 148. 空気導入管 |
| 149. 空気導入管 | 150. 空気導入管 |
| 151. 空気導入管 | 152. 空気導入管 |
| 153. 空気導入管 | 154. 空気導入管 |
| 155. 空気導入管 | 156. 空気導入管 |
| 157. 空気導入管 | 158. 空気導入管 |
| 159. 空気導入管 | 160. 空気導入管 |
| 161. 空気導入管 | 162. 空気導入管 |
| 163. 空気導入管 | 164. 空気導入管 |
| 165. 空気導入管 | 166. 空気導入管 |
| 167. 空気導入管 | 168. 空気導入管 |
| 169. 空気導入管 | 170. 空気導入管 |
| 171. 空気導入管 | 172. 空気導入管 |
| 173. 空気導入管 | 174. 空気導入管 |
| 175. 空気導入管 | 176. 空気導入管 |
| 177. 空気導入管 | 178. 空気導入管 |
| 179. 空気導入管 | 180. 空気導入管 |
| 181. 空気導入管 | 182. 空気導入管 |
| 183. 空気導入管 | 184. 空気導入管 |
| 185. 空気導入管 | 186. 空気導入管 |
| 187. 空気導入管 | 188. 空気導入管 |
| 189. 空気導入管 | 190. 空気導入管 |
| 191. 空気導入管 | 192. 空気導入管 |
| 193. 空気導入管 | 194. 空気導入管 |
| 195. 空気導入管 | 196. 空気導入管 |
| 197. 空気導入管 | 198. 空気導入管 |
| 199. 空気導入管 | 200. 空気導入管 |
| 201. 空気導入管 | 202. 空気導入管 |
| 203. 空気導入管 | 204. 空気導入管 |
| 205. 空気導入管 | 206. 空気導入管 |
| 207. 空気導入管 | 208. 空気導入管 |
| 209. 空気導入管 | 210. 空気導入管 |
| 211. 空気導入管 | 212. 空気導入管 |
| 213. 空気導入管 | 214. 空気導入管 |
| 215. 空気導入管 | 216. 空気導入管 |
| 217. 空気導入管 | 218. 空気導入管 |
| 219. 空気導入管 | 220. 空気導入管 |
| 221. 空気導入管 | 222. 空気導入管 |
| 223. 空気導入管 | 224. 空気導入管 |
| 225. 空気導入管 | 226. 空気導入管 |
| 227. 空気導入管 | 228. 空気導入管 |
| 229. 空気導入管 | 230. 空気導入管 |
| 231. 空気導入管 | 232. 空気導入管 |
| 233. 空気導入管 | 234. 空気導入管 |
| 235. 空気導入管 | 236. 空気導入管 |
| 237. 空気導入管 | 238. 空気導入管 |
| 239. 空気導入管 | 240. 空気導入管 |
| 241. 空気導入管 | 242. 空気導入管 |
| 243. 空気導入管 | 244. 空気導入管 |
| 245. 空気導入管 | 246. 空気導入管 |
| 247. 空気導入管 | 248. 空気導入管 |
| 249. 空気導入管 | 250. 空気導入管 |
| 251. 空気導入管 | 252. 空気導入管 |
| 253. 空気導入管 | 254. 空気導入管 |
| 255. 空気導入管 | 256. 空気導入管 |
| 257. 空気導入管 | 258. 空気導入管 |
| 259. 空気導入管 | 260. 空気導入管 |
| 261. 空気導入管 | 262. 空気導入管 |
| 263. 空気導入管 | 264. 空気導入管 |
| 265. 空気導入管 | 266. 空気導入管 |
| 267. 空気導入管 | 268. 空気導入管 |
| 269. 空気導入管 | 270. 空気導入管 |
| 271. 空気導入管 | 272. 空気導入管 |
| 273. 空気導入管 | 274. 空気導入管 |
| 275. 空気導入管 | 276. 空気導入管 |
| 277. 空気導入管 | 278. 空気導入管 |
| 279. 空気導入管 | 280. 空気導入管 |
| 281. 空気導入管 | 282. 空気導入管 |
| 283. 空気導入管 | 284. 空気導入管 |
| 285. 空気導入管 | 286. 空気導入管 |
| 287. 空気導入管 | 288. 空気導入管 |
| 289. 空気導入管 | 290. 空気導入管 |
| 291. 空気導入管 | 292. 空気導入管 |
| 293. 空気導入管 | 294. 空気導入管 |
| 295. 空気導入管 | 296. 空気導入管 |
| 297. 空気導入管 | 298. 空気導入管 |
| 299. 空気導入管 | 300. 空気導入管 |
| 301. 空気導入管 | 302. 空気導入管 |
| 303. 空気導入管 | 304. 空気導入管 |
| 305. 空気導入管 | 306. 空気導入管 |
| 307. 空気導入管 | 308. 空気導入管 |
| 309. 空気導入管 | 310. 空気導入管 |
| 311. 空気導入管 | 312. 空気導入管 |
| 313. 空気導入管 | 314. 空気導入管 |
| 315. 空気導入管 | 316. 空気導入管 |
| 317. 空気導入管 | 318. 空気導入管 |
| 319. 空気導入管 | 320. 空気導入管 |
| 321. 空気導入管 | 322. 空気導入管 |
| 323. 空気導入管 | 324. 空気導入管 |
| 325. 空気導入管 | 326. 空気導入管 |
| 327. 空気導入管 | 328. 空気導入管 |
| 329. 空気導入管 | 330. 空気導入管 |
| 331. 空気導入管 | 332. 空気導入管 |
| 333. 空気導入管 | 334. 空気導入管 |
| 335. 空気導入管 | 336. 空気導入管 |
| 337. 空気導入管 | 338. 空気導入管 |
| 339. 空気導入管 | 340. 空気導入管 |
| 341. 空気導入管 | 342. 空気導入管 |
| 343. 空気導入管 | 344. 空気導入管 |
| 345. 空気導入管 | 346. 空気導入管 |
| 347. 空気導入管 | 348. 空気導入管 |
| 349. 空気導入管 | 350. 空気導入管 |
| 351. 空気導入管 | 352. 空気導入管 |
| 353. 空気導入管 | 354. 空気導入管 |
| 355. 空気導入管 | 356. 空気導入管 |
| 357. 空気導入管 | 358. 空気導入管 |
| 359. 空気導入管 | 360. 空気導入管 |
| 361. 空気導入管 | 362. 空気導入管 |
| 363. 空気導入管 | 364. 空気導入管 |
| 365. 空気導入管 | 366. 空気導入管 |
| 367. 空気導入管 | 368. 空気導入管 |
| 369. 空気導入管 | 370. 空気導入管 |
| 371. 空気導入管 | 372. 空気導入管 |
| 373. 空気導入管 | 374. 空気導入管 |
| 375. 空気導入管 | 376. 空気導入管 |
| 377. 空気導入管 | 378. 空気導入管 |
| 379. 空気導入管 | 380. 空気導入管 |
| 381. 空気導入管 | 382. 空気導入管 |
| 383. 空気導入管 | 384. 空気導入管 |
| 385. 空気導入管 | 386. 空気導入管 |
| 387. 空気導入管 | 388. 空気導入管 |
| 389. 空気導入管 | 390. 空気導入管 |
| 391. 空気導入管 | 392. 空気導入管 |
| 393. 空気導入管 | 394. 空気導入管 |
| 395. 空気導入管 | 396. 空気導入管 |
| 397. 空気導入管 | 398. 空気導入管 |
| 399. 空気導入管 | 400. 空気導入管 |
| 401. 空気導入管 | 402. 空気導入管 |
| 403. 空気導入管 | 404. 空気導入管 |
| 405. 空気導入管 | 406. 空気導入管 |
| 407. 空気導入管 | 408. 空気導入管 |
| 409. 空気導入管 | 410. 空気導入管 |
| 411. 空気導入管 | 412. 空気導入管 |
| 413. 空気導入管 | 414. 空気導入管 |
| 415. 空気導入管 | 416. 空気導入管 |
| 417. 空気導入管 | 418. 空気導入管 |
| 419. 空気導入管 | 420. 空気導入管 |
| 421. 空気導入管 | 422. 空気導入管 |
| 423. 空気導入管 | 424. 空気導入管 |
| 425. 空気導入管 | 426. 空気導入管 |
| 427. 空気導入管 | 428. 空気導入管 |
| 429. 空気導入管 | 430. 空気導入管 |
| 431. 空気導入管 | 432. 空気導入管 |
| 433. 空気導入管 | 434. 空気導入管 |
| 435. 空気導入管 | 436. 空気導入管 |
| 437. 空気導入管 | 438. 空気導入管 |
| 439. 空気導入管 | 440. 空気導入管 |
| 441. 空気導入管 | 442. 空気導入管 |
| 443. 空気導入管 | 444. 空気導入管 |
| 445. 空気導入管 | 446. 空気導入管 |
| 447. 空気導入管 | 448. 空気導入管 |
| 449. 空気導入管 | 450. 空気導入管 |
| 451. 空気導入管 | 452. 空気導入管 |
| 453. 空気導入管 | 454. 空気導入管 |
| 455. 空気導入管 | 456. 空気導入管 |
| 457. 空気導入管 | 458. 空気導入管 |
| 459. 空気導入管 | 460. 空気導入管 |
| 461. 空気導入管 | 462. 空気導入管 |
| 463. 空気導入管 | 464. 空気導入管 |
| 465. 空気導入管 | 466. 空気導入管 |
| 467. 空気導入管 | 468. 空気導入管 |
| 469. 空気導入管 | 470. 空気導入管 |
| 471. 空気導入管 | 472. 空気導入管 |
| 473. 空気導入管 | 474. 空気導入管 |
| 475. 空気導入管 | 476. 空気導入管 |
| 477. 空気導入管 | 478. 空気導入管 |
| 479. 空気導入管 | 480. 空気導入管 |
| 481. 空気導入管 | 482. 空気導入管 |
| 483. 空気導入管 | 484. 空気導入管 |
| 485. 空気導入管 | 486. 空気導入管 |
| 487. 空気導入管 | 488. 空気導入管 |
| 489. 空気導入管 | 490. 空気導入管 |
| 491. 空気導入管 | 492. 空気導入管 |
| 493. 空気導入管 | 494. 空気導入管 |
| 495. 空気導入管 | 496. 空気導入管 |
| 497. 空気導入管 | 498. 空気導入管 |
| 499. 空気導入管 | 500. 空気導入管 |
| 501. 空気導入管 | 502. 空気導入管 |
| 503. 空気導入管 | 504. 空気導入管 |
| 505. 空気導入管 | 506. 空気導入管 |
| 507. 空気導入管 | 508. 空気導入管 |
| 509. 空気導入管 | 510. 空気導入管 |
| 511. 空気導入管 | 512. 空気導入管 |
| 513. 空気導入管 | 514. 空気導入管 |
| 515. 空気導入管 | 516. 空気導入管 |
| 517. 空気導入管 | 518. 空気導入管 |
| 519. 空気導入管 | 520. 空気導入管 |
| 521. 空気導入管 | 522. 空気導入管 |
| 523. 空気導入管 | 524. 空気導入管 |
| 525. 空気導入管 | 526. 空気導入管 |
| 527. 空気導入管 | 528. 空気導入管 |
| 529. 空気導入管 | 530. 空気導入管 |
| 531. 空気導入管 | 532. 空気導入管 |
| 533. 空気導入管 | 534. 空気導入管 |
| 535. 空気導入管 | 536. 空気導入管 |
| 537. 空気導入管 | 538. 空気導入管 |
| 539. 空気導入管 | 540. 空気導入管 |
| 541. 空気導入管 | 542. 空気導入管 |
| 543. 空気導入管 | 544. 空気導入管 |
| 545. 空気導入管 | 54 |

07...冷却液洗浄機	08...熱吸器
09...電気洗浄機	10...排気ファン
11...乾燥器	
12...バイパス管	13...酸素導入管



代理人 本多小平

